MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN — SUMATRA

Tweede Serie No. LIV.

Voorloopig overzicht van de gronden in het Tabaksgebied van Deli

DOOR

Dr. C. H. OOSTINGH

Agrogeoloog aan het Deli Proefstation

Typ. VAREKAMP & Co. MEDAN
1928

I N H O U D.

Voorloopig overzicht van de gronden in het tabaksgebied van Deli

door

Dr. C. H. OOSTINGH,

Agrogeoloog aan het Deli-Proefstation

ALGEMEENE INLEIDING.

Deze mededeeling bedoelt in zooveel mogelijk algemeen bevattelijken vorm een beknopt overzicht te geven van de gronden van Deli, voorzoover ze ons persoonlijk bekend zijn. Voor het gestelde doel scheen het niet noodzakelijk ook de geheele over het onderwerp bestaande literatuur te bespreken. Als gevolg hiervan kan het aantal geciteerde geschriften gering zijn. Behalve de in de voetnoten aangehaalde publicaties willen wij hier nog de volgende als vooral van belang voor het onderwerp noemen:

A. VAN BIJLERT, Onderzoek van eenige grondsoorten in Deli (Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, XXI). 1897.

F. C. VAN HEURN, De gronden van het cultuurgebied van Sumatra's Oostkust en hunne vruchtbaarheid voor cultuurgewassen (Proefschrift Delft). Amsterdam, 1922.

D. J. HISSINK, Grondsoortenkaart van een gedeelte van Deli, schaal 1: 100,000, naar verschillende gegevens vervaardigd ('s Lands Plantentuin). Batavia, 1901.

D. J. HISSINK, Hoofdstuk: De Bodem, in K. W. van Gorkom's Oost-Indische Cultures, deel I, pp. 33-116 (in het bijzonder pp. 105-108, 111-114). Amsterdam, 1913.

E. C. JUL. MOHR, Een en ander betreffende de geologie en agrogeologie van Sumatra's Oostkust (Meded. v. h. Deli Proefstation, 2e serie, nr. VII, pp. 1 — 13). [1919].

E. C. JUL. MOHR, De grond van Java en Sumatra (in het bijzonder pp. 211 — 222). Amsterdam, 1922.

De enkele hieronder genoemde gegevens omtrent de chemische samenstelling van gronden zijn ontleend aan analysen, die in het chemisch laboratorium van het Deli-Proefstation werden uitgevoerd.

De aan deze mededeeling toegevoegde agrogeologische overzichtskaart is samengesteld uit de voorloopige resultaten van de karteering, die door ons in het algemeen op de schaal 1: 50.000 wordt verricht, voor vele der in cultuur zijnde afdeelingen op een

schaal 1: 10.000. Van de op de kaart wit gelaten plekken zijn nog geen of onvoldoende gegevens bekend. Overigens geeft het hier gereproduceerde kaartje niet zoozeer grondsoorten (wat op deze kleine schaal ook niet mogelijk is), als wel de groepen, waarin de verschillende grondsoorten zijn samen te vatten.

Wanneer wij op een kaart de ligging van de tabaksondernemingen op de Oostkust van Sumatra nagaan, dan valt het op, dat deze voor een groot deel in een aaneengesloten gebied voorkomen, dat zich over Langkat, Deli en Serdang uitstrekt. Daarnaast vallen echter nog een aantal meer verspreid liggende ondernemingen op, die in Bedagai [1]), Padang en Batoebara zijn gelegen. Ook de nieuwe onderneming Timbang Lawang aan de Bohorok in Boven-Langkat ligt buiten het aaneengesloten gebied.

Willen wij dus een overzicht van de gronden van het tabaksgebied op Sumatra's Oostkust geven, dan dienen wij het geheele kust- en heuvelland vanaf Tandjoeng Poera en Bohorok in het Noordwesten tot aan Tandjoeng Koeba in het Zuidoosten te overzien.

Een eigenaardigheid, die het ons hier bezig houdende gebied van vele andere streken in Sumatra onderscheidt, is het in hooge mate op den voorgrond treden van — geologisch gesproken — jonge vulkanische afzettingen. Hiermede is dan tevens wel al de hoofdoorzaak aangeduid, die hier het zoo belangrijke centrum van cultures deed ontstaan.

In regenrijke tropische streken verloopt namelijk de verweering van losse vulkanische afzettingen vrij snel en heeft een voortdurende afvoer van de in water oplosbare verweeringsproducten plaats. De reserve aan plantenvoedingsstoffen vermindert dus voortdurend, wat echter eerst na een zeer lang tijdsverloop merkbaar wordt, terwijl dan ten slotte ook de structuur achteruitgaat. Streken, waar nog niet al te oude, dus nog rijke, vulkanische afzettingen op groote schaal voorkomen, zijn dus als het ware aangewezen voor veeleischende Europeesche cultures, zooals vooral de tabakscultuur er een is.

De dikte van het complex vulkanische afzettingen is in ons gebied een zeer aanzienlijke. Zoo geeft Zwierzycki [2]) op, dat de onderkant van de vulkanische zanden bij een boring bij Loeboek-

---

1) Voor aardrijkskundige namen is steeds de spelling van de topographische kaart gevolgd.

2) Geologische Overzichtskaart van den Nederlandsch-Oost-Indischen Archipel. Toelichting bij blad I (Noord-Sumatra), (Jaarboek Mijnwezen 1919, Verhandel. I), p. 51.

pakam eerst op 80 M. diepte werd bereikt, bij Tebingtinggi op 65 M. Bij Loeboekpakam zijn de vulkanische afzettingen niet ten volle 80 M. dik, daar hier aan het oppervlak nog ten minste eenige meters dikke jonge verplaatste gronden voorkomen.

Waarschijnlijk rusten de jong-vulkanische afzettingen in ons gebied overal op het Tertiair, de geologische periode, die aan de tegenwoordige (de kwartaire periode of het Kwartair) voorafgegaan is. Dit Tertiair bestaat op Sumatra's Oostkust uit in water bezonken lagen, voor het meerendeel zeeafzettingen, voor een kleiner deel misschien ook in zoet water ontstaan.

Niettegenstaande de gemiddeld zeer groote dikte van de vulkanische afzettingen, zijn er toch enkele plekken, waar in insnijdingen van rivieren of wegen het Tertiair aan het oppervlak zichtbaar is. De meest bekende van deze plekken is die aan den Berastagiweg bezuiden Arnhemia, tusschen KM. 30 en 34. Daar dit plekje Tertiair (bestaande uit donkergrijze klei) volstrekt niet lager is gelegen dan de vulkanische afzettingen, die hier overal in de omgeving voorkomen, is het duidelijk, dat de tertiaire ondergrond hier als een heuvel door het dek van vulkanische zand- en aschafzettingen heensteekt. Hieruit en uit meerdere dergelijke waarnemingen volgt, dat vóórdat de groote vulkanische erupties optraden het oppervlak van het Tertiair reeds zeer geaccidenteerd moet zijn geweest [1]. Door de afzetting van de vulkanische producten, die in de eerste plaats de reeds aanwezige dalen hebben opgevuld, is dit relief weer verdwenen om plaats te maken voor een zeer geleidelijk naar zee afhellend terrein.

Ten Noordwesten en ten Zuidoosten van het met vulkanische afzettingen overdekte gebied ligt overal het Tertiair aan het oppervlak, soms ook jongere (kwartaire en recente) afzettingen, maar dan bestaan deze bijna geheel uit verplaatst en opnieuw in water bezonken tertiair materiaal. In Langkat begint dit tertiair gebied reeds even over de Wampoe, in het Zuidoosten eerst aan de overzijde van de Asahan-rivier, dus geheel buiten het hier behandelde gebied. Daar de gronden van het Tertiair reeds aan een zeer langdurige en intensieve verweering hebben bloot gestaan, bezitten zij in het algemeen slechts geringe waarde als cultuurgrond en zoo is het te verklaren, dat, waar het Tertiair begint, ook de natuurlijke bodemkundige grens van het tabaksgebied ligt. Bij de Wampoe valt de werkelijke grens met de

---

1) Vergelijk: J. Zwierzycki, Geol. Overzichtskaart v.d. Ned.-Oost-Ind. Archipel, Toelichting bij blad I (Noord-Sumatra), p. 69.

natuurlijke inderdaad samen, in het Zuidoosten reikt de tabakscultuur al sinds lang niet meer tot haar natuurlijke grens in bodemkundig opzicht.

VULKANISCHE AFZETTINGEN.

Zooals reeds is vermeld, bestaat de bodem van het tabaksgebied voor een groot deel uit vulkanische afzettingen. Allereerst dienen wij hier nu in het kort te bespreken op welke verschillende wijzen vulkanische producten tot afzetting kunnen komen.

De gloeiend-vloeibare massa (m a g m a genaamd), die zich door de oppervlakkige aardkorst een weg naar buiten baant, kan als zoodanig, dus in vloeibaren toestand, uitstroomen. In dat geval ontstaat een l a v a s t r o o m, die, wanneer de massa afgekoeld is en vast geworden, een samenhangend vast gesteente (u i t v l o e i i n g s g e s t e e n t e) oplevert. Dergelijke lavastroomen komen op Sumatra's Oostkust al heel weinig voor en dan nog alleen in de onmiddellijke nabijheid van de vulkanen, zooals tusschen den Sibajak en den Deleng Baros. Het in onze streek algemeen voorkomende type van erupties is niet de rustige uitvloeiïng van lavastroomen, maar het zoogenaamde e x p l o s i e v e type. Indien namelijk het magma een groote hoeveelheid gassen in oplossing bevat, wordt het bij het bereiken van het aardoppervlak door de plotseling en explosief ontwijkende gassen in een groot aantal deeltjes verstoven. Tegelijkertijd kan hierbij echter een gedeelte van het magma als lavastroom uit den vulkaan vloeien. De losse producten worden meestal bij tusschenpoozen in groote massa's in de atmosfeer uitgestooten, waarbij de fijnere deeltjes zich als een rookwolk voordoen. Al deze losse producten vallen na korteren of langeren tijd op de aarde neer.

De losse vulkanische producten worden al naar gelang ze uit grovere of fijnere deelen bestaan verschillend benoemd. Zoo worden de grootere producten v u l k a n i s c h e b o m m e n genoemd, stukjes ter grootte van een noot tot een erwt heeten met een Italiaansch woord l a p i l l i; zijn de producten fijner verdeeld, dan spreekt men van v u l k a n i s c h z a n d, terwijl de producten, die het allerfijnst verstoven zijn en die zeer lang in de atmosfeer kunnen blijven zweven, v u l k a n i s c h e a s c h worden genoemd. Grootere producten (bommen en lapilli), die een zeer fijnporeuze structuur vertoonen (ontstaan door het ontwijken van gassen gedurende de afkoeling), noemt men p u i m s t e e n. Voor al deze losse producten tezamen is door E. C. JUL.

MOHR de term e f f l a t a (het uitgeblazene) ingevoerd. Door het gebruik van dezen term efflata kunnen wij de lange omschrijving: lagen van vulkanische asch, zand, enz. vermijden.

Tot nu toe hebben wij alleen het eenvoudigste geval beschouwd, n.l. de afzetting van efflata direct uit de lucht (l u c h t e f f l a t a). Het komt echter in Nederlandsch Indië herhaaldelijk voor, dat de eenmaal op de bovenhellingen van de vulkanen gedeponeerde efflata met regenwater verzadigd plotseling zich als een modderstroom, die ook grootere tot zeer groote steenen mee kan voeren, langs de hellingen naar beneden bewegen. Deze lawine-achtige modderstroomen, bekend onder den naam van l a h a r s, kunnen in koude en warme lahars worden onderscheiden. Is het verschijnsel alleen veroorzaakt door heftige regenbuien, dan treden k o u d e l a h a r s op, is daarentegen de lahar een gevolg van de eruptie van een vulkaan, waarin zich een kratermeer bevindt, dan ontstaat een w a r m e l a h a r, bestaande uit de pas uitgestooten heete efflata, vermengd met de watermassa uit het kratermeer en met vroeger uitgeworpen materiaal, dat op de vulkaanhelling ligt.

Daar na een vulkanische eruptie hevige regenbuien plegen op te treden, is het een veel voorkomend verschijnsel, dat een warme lahar door een koude lahar wordt opgevolgd. Men vindt dan het door de koude lahar gedeponeerde materiaal boven op dat van de warme liggen. In hun uiterlijk is er een duidelijk verschil tusschen deze twee soorten afzettingen. Afzettingen van warme lahars bestaan uit zonder eenige orde of regelmaat dooreenliggend grof en fijn materiaal, platte steenen staan er dikwijls op hun smallen kant, daarentegen vertoonen de afzettingen van koude lahars reeds eenige overeenkomst met beek- of rivierafzettingen, daar ze doorgaans uit duidelijk gelaagd en iets meer volgens de korrelgrootte gesorteerd materiaal bestaan.

Hoe ongelijkmatiger van korrelgrootte een afzetting is, des te meer is ze van nature samenhangend. Hierdoor is het te verklaren, dat de afzettingen van warme lahars harde banken van sterk samengepakt materiaal vormen, ook al is er geen bepaald bindmiddel tusschen de afzonderlijke deeltjes afgezet. Daarentegen bestaan de afzettingen van koude lahars uit gemakkelijker uiteenvallende deeltjes.

Een eigenschap van lahars in het algemeen is nog het dikwijls voorkomen van metersgroote steenblokken temidden van afzettingen van fijner materiaal. Zulke steenblokken zijn over het algemeen afkomstig van de wanden der ravijnen, waardoor de

lahar op de bovenhellingen van den vulkaan zijn weg neemt. Men vindt deze steenblokken later vooral opgehoopt in het laharmidden, d.w.z. nabij den stroomdraad, dus het gebied van de grootste stroomsnelheid, van de lahar.

Waar in het heuvelland van Deli en oostelijk Langkat in holle wegen of aan rivieroevers de losse vulkanische producten over een dikte van meerdere meters voor den dag komen, vindt men herhaaldelijk goed- en fijngelaagde afzettingen van asch, zand en fijne lapilli, die afwisselen met harde banken van samengepakt ongelaagd en zeer ongelijkkorrelig materiaal, waarin vaak ook grootere steenen voorkomen, die soms met hun lange zijde rechtop staan. Dergelijke profielen zijn o.a. dikwijls waar te nemen op de ondernemingen Arnhemia en Bekala op de zoogenaamde horizontale wegen, die op een steile helling zijn aangelegd en waarvoor deze helling voor een gedeelte verticaal wordt afgestoken.

Profielen als hier bedoeld zijn typisch voor laharafzettingen, zoodat wij wel moeten aannemen, dat lahars een belangrijk aandeel hebben gehad in de vorming van het Delische heuvelland. Ook de groote gesteenteblokken, die een diameter van wel 2 M. kunnen bereiken, en die vooral op de onderneming Delitoea, tusschen de Deli-rivier en de Lau Simaimai, in grooten getale als kleine heuvels boven het uit veel fijner materiaal bestaande terrein uitsteken, kunnen niet anders dan door lahars op de plaats gebracht zijn, waar ze nu liggen.

Het is de verdienste van J. E. A. den Doop voor het eerst het lahar-karakter van de vulkanische afzettingen in Deli duidelijk in het licht te hebben gesteld [1]).

Het losse vulkanische materiaal is in ons gebied doorgaans op een diepte van enkele meters door een later afgezet bindmiddel (meestal kiezelzuur) tot een vaste massa verkit, die v u l k a n i s c h e t u f genoemd wordt. Terloops zij hier nog vermeld, dat de naam „t u f” ook vaak gebruikt wordt voor de losse vulkanische afzettingen (efflata) in het algemeen, onverschillig of zij naderhand tot een vast gesteente verkit zijn of niet.

Waar wij in de cultures mee te maken hebben, zijn niet zoozeer deze afzettingen zelve, als wel de verweeringsgrond, waarmee ze aan het oppervlak zijn bedekt. In het algemeen gesproken levert de verweering in ons gebied geel- tot roodgekleurde gronden.

Deze verweering begint hiermede, dat de afzonderlijke

---

1) J. E. A. den Doop, Deli en de Karo-vlakte als lahar-product, Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië, deel LXXXII, 1922, pp. 208-214.

mineralen, die in de vulkanische afzettingen aanwezig zijn, in meer eenvoudige verbindingen uiteenvallen. Voor het meerendeel zijn deze mineralen silikaten, verbindingen van kiezelzuur met verschillende metalen (kalium, natrium, calcium, aluminium, ijzer, magnesium). Enkele mineralen, zooals kwarts en magnetiet (magneetijzererts), zijn practisch gesproken onverweerbaar en worden dus, indien zij oorspronkelijk aanwezig zijn geweest, steeds onveranderd in den verweeringsgrond teruggevonden. Van de eenvoudigere verbindingen, die bij de verweering van de overige mineralen ontstaan, zijn sommige gemakkelijk oplosbaar in water, andere niet. Deze laatsten hebben echter bovendien het vermogen de gemakkelijk oplosbare stoffen een tijdlang aan hun oppervlak vast te leggen. Terwijl er dus door de verweering gemakkelijk oplosbare verbindingen ontstaan, die door het regenwater kunnen worden uitgeloogd en weggevoerd, worden deze ten deele vastgelegd, zoodat er voorloopig nog voldoende in den grond blijft, zoo bijv. ook van de vóor den plantengroei zoo belangrijke kaliverbindingen.

Behalve de onder alle omstandigheden gemakkelijk oplosbare zouten, wordt in het regenrijke tropische laagland, waartoe wij vrijwel het geheele tabaksgebied kunnen rekenen, indien er geringe humusvorming is, ook het kiezelzuur, dat bij het uiteenvallen der silikaten vrij komt, mobiel. Voor een deel wordt het met de andere opgeloste stoffen langs het oppervlak afgevoerd, voor een ander deel zakt het met het regenwater den grond in en kan dan de afzonderlijke deeltjes van de onverweerde efflata tot een vasten tuf aaneenkitten, zooals hierboven reeds is vermeld.

De hier geschetste verweeringswijze, waarbij het gehalte aan oplosbare zouten en aan kiezelzuur terugloopt, aluminiumoxyde (Al_2O_3) en ijzeroxyde (Fe_2O_3) echter achterblijven, brengt daardoor noodzakelijk met zich een verrijking aan waterhoudend ijzeroxyde en aluminiumoxyde. Het waterhoudend ijzeroxyde geeft aan de gronden hun gele tot bruine kleur, later bij vermindering van het watergehalte naar rood overgaand.

Het eindstadium van deze verweering is een in hoofdzaak uit waterhoudend Al_2O_3 en Fe_2O_3 bestaande roodgekleurde, onvruchtbare massa (l a t e r i e t). Dit eindstadium, dat eerst op den zeer langen duur wordt bereikt, treffen wij in het tabaksgebied gelukkig nergens aan, daarvoor zijn de afzettingen in ons gebied geologisch gesproken nog te jong.

Niet altijd levert de verweering van de efflata in ons gebied gele tot roode gronden, al is dit ook de vrijwel algemeen voor-

komende verweeringswijze. Waar plekken zijn met gebrekkige afwatering is de grond voortdurend met water verzadigd en heerscht gebrek aan lucht, dus aan zuurstof. Hierdoor worden de ijzerverbindingen gereduceerd tot vrijwel kleurlooze verbindingen, die op den duur door het hier wel humushoudende water uitgeloogd kunnen worden. Daarentegen wordt het kiezelzuur hier niet weggevoerd en evenmin de waterhoudende aluminiumsilikaten (kaolien-achtige stoffen). Er ontstaan dan wit- tot grijsgekleurde gronden. Men noemt deze subhydrische (= onder water gevormde) gronden.

RIVIERAFZETTINGEN.

De verweeringsgronden van het vulkanische materiaal zijn niet steeds ongestoord blijven liggen, waar ze ontstaan zijn, maar zijn gedurende eeuwen, reeds vanaf het tijdstip, waarop de verweering inzette, voor een gedeelte door de talrijke rivieren en riviertjes meegevoerd. Zoodra er plaatselijk wat van den verweeringsgrond was weggevoerd, ontstond er een ondiep stroomgeultje, dat zich daarna geleidelijk ging verdiepen. Bij het dieper worden van de geul sneed het riviertje ten slotte niet alleen den verweeringsgrond aan, maar ook de daaronder liggende onverweerde efflata en voerde ook hiervan materiaal af. Zoo kwam het stroombed vaak op den harden samengekitten tuf te liggen. Eenmaal zoover gekomen ging de uitschuring door het stroomende water (men noemt deze uitschuring erosie) in een veel langzamer tempo. Als gevolg van dit alles vinden wij bij de kleinere riviertjes in het heuvelland van Deli veelal den volgenden toestand in de dalgeul: Bovenaan op de hellingen komt verweeringsgrond voor, beneden aan de helling vindt men onverweerde efflata, terwijl de dalbodem uit vasten tuf bestaat, waarin het riviertje vaak nog een geul heeft uitgeschuurd.

Door de uitschuring van de dalen komt een groote hoeveelheid materiaal in de rivierbedding terecht; voor het grootste gedeelte is dit verweeringsgrond, voor een kleiner deel bestaat het ook uit nog onverweerde efflata. Al dit materiaal tezamen wordt door de rivier getransporteerd [1]). Niet alles wordt echter even ver meegevoerd. Zooals bekend is, neemt bij een rivier in het algemeen

---

[1]) Ter illustratie van de grootte van de afgevoerde hoeveelheid materiaal zij vermeld, dat de hoeveelheid slib, die jaarlijks door de Delirivier (in Medan, boven hare vereeniging met de Baboera) wordt afgevoerd, ongeveer 446500 M^3 bedraagt. Zie: S. TIJMSTRA, Over den slibafvoer van de Deli-rivier (Meded. v. h. Deli Proefstation, 2e serie, nr. VII, pp. 24 — 29 [1919]).

het verval en daarmede de stroomsnelheid geleidelijk af naarmate ze dichter bij de monding komt. Met de stroomsnelheid neemt ook het transporteerend vermogen van de rivier geleidelijk af. Zoo blijven grootere steenen reeds in den bovenloop van de rivier liggen, zooals men o.a. kan waarnemen in het bed van de Delirivier boven de kampong Delitoea. Het zand wordt door de rivieren in ons gebied in het algemeen dicht bij de kust afgezet, terwijl de fijnere deeltjes (het s l i b) tot in zee worden meegevoerd. Een snelstroomende grootere rivier zooals de Soengai Oelar brengt zelfs nog wel zand tot aan de kust. Een rivier zet dus maar niet alle materiaal door elkaar gemengd af, maar brengt eerst een scheiding volgens de korrelgrootte tot stand. Hierdoor komt het, dat de rivierafzettingen, ook genaamd f l u v i a t i e l e s e d i m e n t e n, veel gelijkmatiger van korrelgrootte zijn dan de laharafzettingen, waaruit ze zijn ontstaan.

Zooals wij reeds constateerden heeft in den bovenloop van een rivier in hoofdzaak uitschuring (e r o s i e) plaats, terwijl in den benedenloop bijna uitsluitend afzetting van materiaal (s e d i m e n t a t i e) plaats vindt. De middenloop van de rivier is bij uitstek het gebied van het t r a n s p o r t van materiaal, maar daarnaast begint ook reeds de sedimentatie van het grove grint. Door deze vorming van grintbanken wordt de rivier uit haar eigen bed op zij gedrongen en gaat nu kronkels vormen, waarbij de wanden van het dal door het rivierwater aangetast worden. Hierdoor wordt dus het dal gaandeweg verbreed. Deze soort riviererosie, die in horizontalen zin werkt en verbreeding van het dal teweegbrengt, noemt men z ij d e l i n g s c h e e r o s i e, in tegenstelling met de uitschuring in den bovenloop, die het dal niet verbreedt, maar in hoofdzaak verdiept en die men v e r t i c a l e e r o s i e noemt.

In ons gebied is het vaak voorgekomen, dat een rivier in haar middenloop zich weer in haar eigen afzettingen en de daaronder liggende tuffen is gaan insnijden. Er treedt dan dus in eens weer verticale erosie op in plaats van de sedimentatie gepaard met zijdelingsche erosie. Het is zonder meer duidelijk, dat voor dit gewijzigde gedrag van de rivier, namelijk de toename van het erodeerend vermogen, een bepaalde oorzaak moet bestaan en wel een verhooging van de stroomsnelheid van de rivier. Het zou ons te ver voeren hier alle omstandigheden na te gaan, die de stroomsnelheid kunnen doen toenemen. Wij volstaan hier met te wijzen op bodembewegingen, zooals een rijzing van het bovenstroomgebied of een daling van het kustgebied, waardoor het

verval grooter wordt. Hetzelfde resultaat zal bereikt kunnen worden door een gelijkmatige opheffing van het geheele gebied, of door — wat op hetzelfde neerkomt — een daling van den zeespiegel. Dergelijke rijzingen en dalingen hebben altijd een zeer langzaam verloop; voor Nederland bijv. schat men de daling op circa 5 cm. per eeuw. Ook zal vermeerdering van den regenval door wijziging in het klimaat de stroomsnelheid doen toenemen.

Wanneer een rivier zich weer in haar eigen afzettingen insnijdt, nadat gedurende geruimen tijd de sedimentatie en de erosie (dus de afzetting en het wegvoeren van materiaal) elkaar in evenwicht hebben gehouden, wordt er dus een nieuwe dalgeul gevormd, waarvan de bodem ten slotte aanmerkelijk lager zal komen te liggen dan de oorspronkelijk gevormde. Theoretisch laat zich het geval denken, dat van den ouden, hooger liggenden dalbodem na de vorming van het nieuwe, dieper ingesneden dal niets meer over is, maar in werkelijkheid komt dit geval nauwelijks voor, daar de rivier zich gedurende de daluitschuring meermalen verlegt. Men vindt dus bijna steeds restanten van den ouden dalbodem op de hellingen van het dal, ongeveer op halve hoogte, als grootere of kleinere terrassen, soms ook als een doorloopend terras aan een of aan beide oevers van het dal. Zulk een terras op halve hoogte van de dalhelling kunnen wij m i d d e n t e r r a s noemen. Het zelfde proces kan zich nog herhalen, er komt dan in den nieuweren dalbodem weer een jongere dalgeul. De dalbodem, die iets hooger ligt dan deze laatste dalgeul, staat als l a a g t e r r a s bekend.

In het heuvelland van Deli is de toestand in het algemeen dus zoo, dat men, van het plateau naar een rivier afdalend, eerst een middenterras passeert en daarna een laagterras, welk laatste slechts eenige meters boven het rivierbed is gelegen. Het hoogste plateau, dat men desgewenscht als „h o o g t e r r a s" kan aanduiden, is geen rivierafzetting, maar het oorspronkelijke oppervlak van de efflata, zooals dit door de lahars is tot stand gekomen, en daardoor ook minder vlak dan de rivierterrassen. Rivieren, waarbij men al deze terrassen goed kan waarnemen, zijn o.a. de Soengai Bingai, de Belawan-rivier, de Lau Tengah, en de Delirivier.

Naarmate wij verder benedenstrooms komen worden de rivierterrassen lager; ze vertoonen ten slotte weinig verschil meer in hoogte en worden onduidelijk. Nog dichter bij de kust is er van rivierdalen in 't geheel geen sprake meer; de rivieren konden daar door het geringe verval geen materiaal meer uitschuren, er

vond alleen afzetting van materiaal (sedimentatie) plaats, dus ophooging van het terrein. Zoodra het land eenigszins opgehoogd was, werd dit voor de rivier aanleiding om naar een lager terrein te gaan stroomen, dat wil dus zeggen naast haar eigen afzettingen. Vandaar dat de rivierafzettingen bij de kust een groote breedte innemen en de afzettingen van de verschillende in elkanders nabijheid stroomende rivieren ten slotte zijwaarts met elkaar versmolten zijn. Hierdoor is geleidelijk de geheele breede kustvlakte van Deli ontstaan.

De uiterste aan zee gelegen rand van de kustvlakte is niet in zijn geheel direct door rivieren afgezet. Er komen hier plaatselijk terreinen voor, die niet fluviatiel van oorsprong zijn, maar uit in zee of in brak water bezonken klei en zand bestaan. Men noemt deze vormingen zeeafzettingen of mariene afzettingen. Indirect is het materiaal, waaruit deze mariene vormingen bestaan, echter ook van de rivieren afkomstig.

Over de verweering van de fluviatiele afzettingen kunnen wij kort zijn. Voor een zeer groot gedeelte bestaan de rivierafzettingen uit verplaatsten verweeringsgrond van efflata, voor de rest uit materiaal, dat door de rivieren aan de onverweerde „tuffen" ontleend is. Deze beide soorten materiaal vinden wij in de rivierafzettingen in het algemeen innig met elkaar vermengd. Het van oorsprong onverweerde materiaal komt in allerlei vormen voor; vanaf grootere rolsteenen (zeer vaak uit puimsteen bestaande) tot afzonderlijke mineraalfragmenten vinden wij het in de fluviatiele sedimenten terug. Op hun tweede ligplaats beginnen deze onverweerde bestanddeelen aanstonds te verweeren, althans voorzoover de mineralen voor verweering vatbaar zijn. Kwarts en magnetiet zijn dit slechts in zeer geringe mate. Deze mineralen treffen wij daardoor zeer veel in rivierafzettingen aan.

In de fluviatiele sedimenten vinden wij dus nog een wisselende hoeveelheid onverweerd materiaal, die des te grooter is, naarmate er oorspronkelijk meer van aanwezig was, naarmate het in groveren vorm voorkwam, en naarmate de grond nog van jongeren datum is.

INDEELING DER GRONDEN VAN HET TABAKSGEBIED.

Zooals wij zagen bestaat dus de kustvlakte van Deli uit verplaatst materiaal, en wel voor een groot deel uit verweeringsmateriaal van tuffen op tweede (secundaire) ligplaats. De gronden van de kustvlakte en ook die in de rivierdalen kunnen wij nu kortheidshalve, ofschoon iets minder juist, verplaatste gronden noemen, beter nog is de naam secundaire gronden.

De gronden, die uit het ter plaatse verweerde gesteente zijn ontstaan (dus niet zijn getransporteerd), kunnen worden aangeduid als verweeringsgronden in engeren zin of primaire gronden, beter nog als residuaire gronden. Zij bestaan namelijk uit datgene, wat er bij de verweering overblijft, het residu.

Nu is het zonder meer duidelijk, dat in de op het heuvel- en plateauland gelegen „bovenondernemingen" de verplaatste gronden een gering percentage van het oppervlak zullen beslaan, daar ze beperkt zijn tot de hier meestal niet breede dalen van rivieren en riviertjes. Daarentegen bestaan de „benedenondernemingen" in de kustvlakte zoo goed als uitsluitend uit verplaatste gronden. De ondernemingen, die men in de praktijk soms als „halve bovenondernemingen" aanduidt, zooals Soengai Krio, Soengai Mentjirim en Timbang Langkat, komen wat hun grondgesteldheid betreft in hoofdzaak met de echte bovenondernemingen overeen, alleen met dit verschil, dat de rivierdalen er veel ondieper en breeder zijn. De verplaatste gronden nemen hier dus al een veel grooter oppervlak in. In het algemeen wordt de noordgrens van het gebied der residuaire gronden ongeveer door de hoogtelijn van 25 M. aangegeven; deze loopt vlak bezuiden Medan.

DE GRONDEN VAN HET HEUVEL- EN PLATEAULAND.

Behalve het bijna te verwaarloozen oppervlak, dat door verweeringsgronden van het Tertiair wordt ingenomen, en de kleine plekjes verweeringsgrond van jongen kalktuf, zijn de residuaire gronden hier alle op jong-vulkanische afzettingen ontstaan. Tusschen deze vulkanische afzettingen onderling bestaan nog groote verschillen in mineralogische en chemische samenstelling, al naar het eruptiepunt, waaruit en het tijdvak, waarin ze ontstaan zijn.

Met het afsluiten van het Tertiair beginnen de erupties van liparietische efflata op de tegenwoordige hoogvlakte rond-

om het Toba-meer op groote schaal. Deze tuffen vinden wij ook in ons gebied, vooral in het Zuidoosten, maar ook nog in Langkat, waar ze door het dal van de Boven-Wampoe, vermoedelijk als lahars, zijn afgevoerd. Na de afzetting der liparietische tuffen zijn in ons gebied op een veel beperkter schaal andesietische efflata afgezet. Deze zijn in ieder geval door den Sibajak geleverd, wellicht ook nog door den Deleng Baros en den Takoer-Takoer.

Deze andesiettuffen onderscheiden zich van de lipariettuffen door hun meer basisch karakter, d.w.z. ze zijn armer aan kiezelzuur, dus ook aan kwarts, en rijker aan donkere mineralen, vooral magnetiet (magneetijzer) en amfibool. Ook in de veldspaten (aluminiumsilikaten van kalium, natrium en calcium), die ze bevatten, onderscheiden zich de andesiettuffen van de lipariettuffen. Terwijl in de lipariettuffen naast orthoklaas ($KAlSi_3O_8$) voornamelijk natronplagioklaas ($Na Al Si_3O_8$) voorkomt, bevatten de andesiettuffen overwegend kalkrijken plagioklaas (mengsel van $Na Al Si_3O_8$ en $Ca Al_2Si_2O_8$, waarin het calciumaluminiumsilikaat overweegt).

Wij gaan nu over tot een bespreking van de verschillende complexen, waarin de residuaire gronden van het heuvelland verdeeld kunnen worden, te beginnen met de oudste. Tevens zullen dan bij ieder complex de verplaatste gronden, die er in voorkomen, worden vermeld.

1. **De tertiaire gronden** ten Noordwesten van de Wampoe bestaan voornamelijk uit roodachtig gele leem met banken van witte klei, waarin vaak wit kwartsgrint overvloedig voorkomt. Meer naar het Zuidwesten, in de omgeving van de kampong Bohorok, komen banken van donkergrijze klei voor. Al deze lagen behooren gezamenlijk tot het Jong-Tertiair [1]).

De roodachtig gele leem met de banken van witte klei en kwartsgrint behooren tot een complex van lagen, dat bekend is als de „Seuroela-horizont", zoo genoemd naar het riviertje Seuroela in Atjeh, waar deze lagen het eerst werden onderzocht. Op het over de Wampoe gelegen gedeelte van Og. Selajang komen deze lagen nog juist even binnen het tabaksge-

---

1) Men vergelijke hiervoor: H. J. VAN LOHUIZEN, Verslag over het onderzoek van een gedeelte van het Landschap Langkat (Oostkust van Sumatra), (Jaarboek Mijnwezen 1921, Verhandel., I), pp. 67 — 80, met kaart.

bied aan het oppervlak. Aan den rand van de afdeeling Wampoe (Pama Hilir) 1927 van Selajang n.l. komt in een heuvel geel, leemig zand voor met wit kwartsgrint. Overigens zijn in deze omgeving de Seuroela-lagen meest bedekt door rooden verweeringsgrond van lipariettuf.

Op het over de Wampoe gelegen gedeelte van de Og. Soekaranda komt het onderste gedeelte van den „Seuroela-horizont" in de afdeeling Sêdjagat, 1928 aan het oppervlak. Een heuvel ten Noorden van de S. Gerpang bestaat daar uit zeer dunne kleilaagjes, afwisselend met dunne laagjes compact fijn zand. Zoowel de klei- als de zandlaagjes zijn blauwgrijs van kleur. Het geheel is onder den naam „laagjesklei" in de literatuur bekend. Op de laagvlakken zijn vliesjes van ijzeroxyde afgezet. Het geheel is zeer ondoorlatend, waardoor deze grond voor de tabakscultuur niet geschikt is. Ook waar deze laagjesklei met slechts een dun laagje rooden liparietischen grond bedekt is, zooals boven op den heuvel het geval is, is haar ongunstige invloed in den slechten stand van de tabak merkbaar. Het lagere gedeelte van de afdeeling bestaat over het algemeen uit fluviatiel geel, leemig zand. Hier en daar vormt dit slechts een zeer dunne bedekking over de laagjesklei; op zulke plekken komt dit eveneens in den slechten stand van de tabak tot uiting.

Op de Og. Timbang Lawang bestaat de ondergrond grootendeels of misschien wel geheel uit de hierboven reeds genoemde donkergrijze klei. Deze klei behoort tot de zoogenaamde „g r e n s k l e i", zoo genoemd, omdat zij aan de benedengrens van het Jong-Tertiair ligt.

Op het aan Og. Soekaradja grenzende gedeelte van Timbang Lawang is deze donkergrijze klei bedekt door rooden verweeringsgrond van lipariettuf, op het overige, lagere terrein van de onderneming meest door jongere rivierafzettingen van de S. Bohorok. Aan de grens van het hoogere en het lagere terrein komt de grensklei met haar taaie, ondoorlatende verweeringsklei in een smalle strook voor den dag. Deze strook is voor tabak volkomen onbeplantbaar.

Het hiervóór reeds vermelde voorkomen van donkergrijze klei bij KM. 31 van den Berastagiweg behoort ook tot de grensklei. Op deze plek vormt het Tertiair niet het oppervlak, daar het hier overal door een dunne laag rooden verweeringsgrond van andesiettuf is bedekt.

Hier in de nabijheid is de grensklei ook vermeld geworden uit het bed van een riviertje ten Noorden van de kampong Ram-

boeng op het contract Boven-Bekala [1]. Ook op het contract Loening van de Og. Arnhemia (afdeeling Loening 1928) komt deze grensklei in een helling onder den daciettuf (kwartsandesiettuf) even aan den dag. Dit punt ligt ten Westen van de Lau Bèntar, halverwege tusschen de kampongs Laubentar en Namomirah.

2. **De roode gronden uit liparìettuf** reiken in Langkat tot aan en over de Wampoe, naar het Oosten ongeveer tot aan de Soengai Begoemit. De ondernemingen Soekaranda, Bekioen, Pajadjamboe en Selajang bestaan voor een groot deel uit deze gronden. Verder bestaan hieruit ook de roode heuvels op de ondernemingen Koeala Begoemit en Koeala Bingai.

Op veel grootere schaal komen deze roode liparietische gronden in het Oosten van Serdang, in Bedagai en Padang en verder naar het Zuidoosten voor. Meer dan de helft van dit gebied wordt door andere cultures dan tabak ingenomen. Tabaksondernemingen in deze streek, die voor een grooter of kleiner gedeelte uit roode liparietische gronden bestaan, zijn bijv. Tandjoeng Morawa Kiri, Simpang Ampat, Tjoekir, Dolok Masihoel, Martabing, en de ondernemingen van de Cultuur Mij. „De Oostkust”.

De S. Beloemai geeft in Serdang ongeveer de westgrens van dit gebied aan, zonder er evenwel geheel mee samen te vallen. Zoo bestaat bijv. het emplacement van de Og. Tandjoeng Morawa nog uit rooden liparietischen grond, terwijl deze ook voorkomt in het oostelijk gedeelte van de Og. Patoembah.

De roode liparietische gronden zijn doorgaans reeds met een loupe aan hun rijkdom aan waterheldere kwartsbrokjes te herkennen. De hoogroode kleur is eigenlijk alleen een eigenschap van den ondergrond; de bovengrond is door humus veelal bruin gekleurd, bij oerboschgronden, zooals op de Og. Badjalinggai, zelfs donkergrijs.

In chemisch opzicht zijn deze roode liparietische gronden vooral gekarakteriseerd door hun laag gehalte aan in 2% -ig citroenzuur oplosbaar phosphorzuur. Dit gehalte is veelal omstreeks 0.001 % en kan tot sporen afdalen. Bij humeuze, donkergekleurde liparietische gronden van de Ogn. Pabatoe en Badjalinggai bedraagt het 0.003 %.

---

[1] H. Bücking, Zur Geologie von Nord- und Ost-Sumatra (Sammlungen d. Geolog. Reichsmuseums in Leiden, Serie I, Band VIII, Heft 1,1904), pp. 18, 71, 73.

Als voorbeeld van de chemische samenstelling geven wij hier de analyses van de fijnaarden (d.w.z. alles wat een korrelgrootte heeft kleiner dan 2 mm.) van een grond van O g. Soekaranda, afdeeling Moembangkoening, 1927 [1]):

	Roodbruine liparietische grond, een weinig humeus, op 20-30 cm. diepte	Bruinroode ondergrond, op 60-80 cm. diepte
Stikstof (totaal)	0.099 %	0.052 %
Kali (oplosbaar in HCl)	0.075 „	0.053 „
Kali (oplosbaar in citroenzuur)	0.010 „	0.010 „
Phosphorzuur (oplosb. in HCl)	0.016 „	0.008 „
Phosphorz. (oplosb. in citroenz.)	0.001 „	0.002 „
$CaCO_3$	afwezig	afwezig

Het ligt voor de hand, dat de lipariettuffen oorspronkelijk als één continuen, naar zee hellenden mantel zijn afgezet, bovenaan met sterker verval, in de richting van de kust geleidelijk flauwer hellend, zooals dit door de tegenwoordige topografie nog duidelijk wordt aangegeven. De rivieren, die onderling vrijwel evenwijdig hierover liepen, hebben in het lange tijdsverloop, dat sinds de afzetting dezer tuffen verstreek, hun beddingen geleidelijk dieper ingesneden en daardoor den tufmantel in een aantal langgerekte plateau's verdeeld, gescheiden door ten naastebij evenwijdige dalen. Deze dalen worden in de richting van de kust langzamerhand breeder. Nabij den benedenrand van den tufmantel is namelijk het verval veel geringer, waardoor de rivieren daar minder snel stroomen. Daardoor heeft de verticale erosie (uitschuring in de diepte) daar minder te beteekenen en treedt vooral de zijdelingsche erosie (uitschuring in de breedte) op den voorgrond. De rivier gaat kronkelen (meanders vormen) en vormt daardoor in het benedengebied van de tuffen breedere dalen, die echter ook ondieper zijn dan boven. Tusschen deze breede dalen bleven lage en smalle plateau's over. Indien nu de rivier bij bandjiren een groote kronkel in haar loop ging afsnijden, kon zij gemakkelijk zulk een laag en smal plateau doorsnijden, hetgeen dan ook herhaaldelijk geschiedde. De uit rooden grond bestaande plateau's werden daardoor in afzonderlijke stukken verdeeld, die daarna door voortgezette zijdelingsche erosie nog steeds in oppervlak (maar niet in hoogte) afnamen. Ten slotte bleven er min of meer

---

1) Alle in deze publicatie vermelde analyses werden uitgevoerd volgens de „Gecodificeerde Voorschriften voor grondonderzoek, 1913", voor Nederlandsch Indië. Een uitzondering vormen alleen de phosphorzuurbepalingen, die volgens von Lorenz zijn geschied.

hooge alleenstaande heuvels („eilandheuvels”) over, die rondom door rivierafzettingen zijn omringd.

Deze eilandheuvels [1]) zijn een eigenaardigheid van het lipariettufgebied; in de hierna nog te bespreken andesietische streek treft men ze niet aan. Blijkbaar heeft de erosie op de jongere andesietische gronden nog niet lang genoeg kunnen inwerken om daar ook dergelijke heuvels te doen ontstaan.

Voorbeelden van eilandheuvels zijn, behalve de hiervoor reeds van Koeala Begoemit en Koeala Bingai vermelde, de heuvel aan den asweg op Tg. Morawa Kiri, de lage heuvels op het contract Soengai Gampoealan van de Og. Soengai Bamban, die op Og. Tandjoeng Koebah en de veel hoogere op Og. Dolok Masihoel. Doordat er vaak assistentenhuizen op zijn gebouwd, worden deze heuvels in het landschap nog meer gemarkeerd.

Overal, waar in het terrein een steile helling voorkomt, kan zich geen normale verweeringsgrond vormen. Er zal wel voortdurend een dun verweeringslaagje bezig zijn te ontstaan, maar telkens spoelt het gevormde verweeringsresidu door het regenwater van de helling af. Op steile hellingen zal dus altijd de ondergrond en, wanneer de helling maar hoog genoeg is, het daaronder liggende onverweerde materiaal min of meer duidelijk zichtbaar zijn. Men krijgt hier dus, alleen wat minder duidelijk, dezelfde opeenvolging van lagen te zien, die men zou aantreffen, wanneer boven op de hoogte een put werd gegraven. Steile hellingen hebben dus eenigszins het uiterlijk van natuurlijke bodemprofielen.

Zoo is het ons duidelijk, dat de flanken van de erosiedalen en van de eilandheuvels in het algemeen niet den normalen humeuzen bovengrond vertoonen, maar den felrooden ondergrond. Soms komt onder den rooden ondergrond nog de weinig of niet verweerde grijze lipariettuf voor den dag.

De beginstukken van de dalen hebben op den dalbodem doorgaans nog zoo goed als geen afzetting van verplaatsten grond. Zijn zij diep genoeg ingesneden, dan vormt daar dus ook de tuf het oppervlak van den dalbodem. In deze voortdurend met water verzadigde omgeving is de tuf dan subhydrisch verweerd tot een grijswitten, leemachtigen grond, waarin de kristallen uit den tuf nog duidelijk zichtbaar zijn. Dergelijke stukken zijn in het

---

[1]) Vergelijk ook: F. C. van Heurn, Studiën betreffende den bodem van Sumatra's Oostkust, 1923, p. 76.

algemeen voor de cultuur ongeschikt. Men vindt zulke moerassige ketelvormige beginstukken van dalen o.a. vrij veel op de Og. Selajang.

Is het begin van het dal een slechts weinig ingesneden ondiepe terreindepressie op het plateau, zooals men ze ook op de Og. Selajang vindt, dan bestaat de dalbodem van oorsprong uit rooden grond. Er treedt dan eenzelfde verschijnsel op, als men kan waarnemen op alle zacht glooiende hellingen, die uit rooden kwartshoudenden verweeringsgrond bestaan. Daar worden namelijk de fijnere bestanddeelen van den grond door het afvloeiende regenwater meegevoerd, waardoor een relatieve verrijking aan grove kwartsen optreedt. Deze vallen dan als een glinsterend wit overtrek aan het oppervlak op. Evenzoo voert het begin van het waterloopje in het ondiepe dal de fijnere bestanddeelen uit den rooden grond van den dalbodem mee en laat een grondsoort achter, waarin de grove kwartsen zeer de overhand krijgen. Er is dan een grondsoort ontstaan, waarvoor hier de naam „semi-fluviatiele grond" (d.i. half-fluviatiele grond) wordt voorgesteld. Deze grond is namelijk door de werkzaamheid van een beginnend riviertje ontstaan, maar is geen eigenlijk fluviatiel sediment, daar er door het water in 't geheel niets, of althans maar zeer weinig van de grove kwartsen is aangevoerd. De werkzaamheid van het stroomende water was hier in hoofdzaak selecteerend. In het midden van de vlakke depressie is de semifluviatiele grond grijswit gebleekt door subhydrische verweering, op de flanken der depressie is hij flets roodachtig getint.

Deze semifluviatiele gronden gaan met alle denkbare overgangen in de zuivere rivierafzettingen der dalen over. In het algemeen hebben deze een zandig karakter en bestaan voor een groot deel uit kwarts. Zulke kwartsrijke zanden komen o.a. op het contract Adolina Oeloe en op de Og. Martabing in talrijke geulen tusschen den rooden grond voor. Waar de stroomsnelheid minder groot was, zijn ook, naast deze fluviatiele kwartszanden, zandig-leemige grond en venig-leemige grond gevormd. In de dalen van de kleinere rivieren in het zuidelijk gedeelte van Og. Pabatoe vindt men bijv. langs den rivierloop een strook wit zand en daarnaast witten leemigen grond, humeuzen leemigen grond en venig-leemigen grond tot leemig veen. Deze leemige gronden bevatten alle veel onverweerd materiaal uit den liparicttuf. In de kleinere zijdalen vindt men weer de semifluviatiele grove witte kwartszanden.

Meer stroomafwaarts in de breedere dalen komen ook op

grootere schaal afzettingen van lichtgekleurde zandige leem voor, zooals op de Og. Pabatoe langs de Bah Djalinggai (Padang-rivier) aan den weg naar Nagakasiangan. Deze vlakke terreinen langs de rivieren, doorgaans enkele meters boven den rivierspiegel gelegen, staan onder den naam „p a m a ' s" bekend. Tegen dezen naam kan weinig bezwaar bestaan, wanneer de er op voorkomende weinig-humeuze gronden maar niet vereenzelvigd worden met de echte humeuze pamagronden van Deli, die alleen in de streek der andesiettuffen typisch ontwikkeld zijn en die hieronder nog zullen worden besproken. Dit neemt niet weg, dat in het liparietische gebied bij uitzondering gronden voorkomen, die de Deli'sche pamagronden zeer nabij komen. Zoo komt op de O g. S o e k a r a n d a (afdeeling M o e m b a n g k o e n i n g, 1927) in het dal van de S. Salapian een laagterras voor met humeuze zandige klei, die bij analyse de volgende gegevens opleverde:

	Grijsbruine, humeuze zandige klei, op 0 — 10 cm. diepte. (De grond bevatte geen deeltjes grooter dan 2 mm.).
Stikstof (totaal)	0.269 %
Humus	6.4 „
Kali (oplosbaar in HCl)	0.051 „
Kali (oplosbaar in citroenzuur)	0.030 „
Phosphorzuur (oplosbaar in HCl)	0.024 „
Phosphorzuur (oplosbaar in citroenzuur)	0.003 „
$CaCO_3$	sporen.

Vergelijken wij deze cijfers met die van den roodbruinen residuairen bovengrond uit liparietttuf van Moembangkoening op bladz. 20, dan valt op, dat de verplaatste grond veel rijker is aan stikstof (en ook aan humus) en dat van de kali en het phosphorzuur 3 maal zooveel direct voor de planten beschikbaar is (n.l. het in citroenzuur oplosbare deel).

Vergelijken wij met den later te vermelden echten pamagrond uit andesietisch materiaal van de Ogn. Delitoea en Arnhemia, dan valt het groote verschil in de phosphorzuurpercentages direct in het oog. Dat de phosphorzuurpercentages bij de zandige klei uit de „pama" van Moembangkoening zooveel lager zijn dan bij de pamagronden van Delitoea en Arnhemia is als een direct uitvloeisel van het geringere phosphaatgehalte van de liparietische gronden in het algemeen te beschouwen.

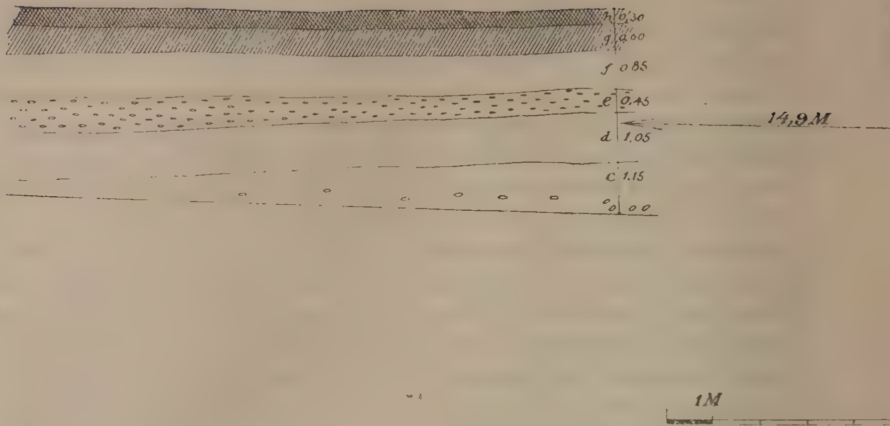


Fig. I *Profiel* aan de *weginsnijding bij Kota Parit* (Boven-I
Voor de beschrijving zie bladz. 31.

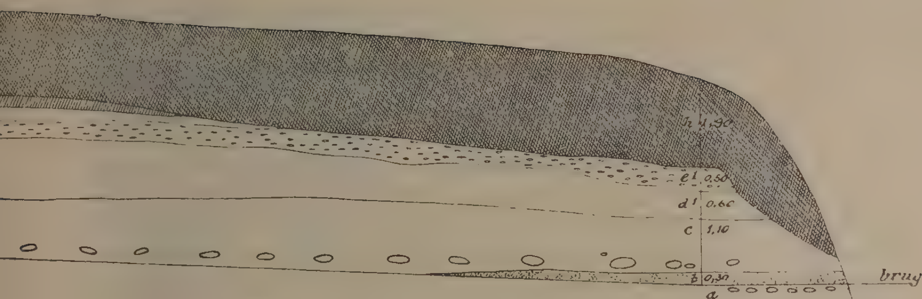
a = Vaste liparietuf met puimsteen.
b = Grijze, weinig verweerde liparietische asch.
c = Geelachtig verkleurde liparietische asch met minder verweerde grijze p
d = Roode verweeringsgrond van liparietuf; d¹ = idem, bruingeel getint door in
e = Roodgekleurde gruislaag; e¹ = idem, roodbruin getint door infiltratie van
f = Roode verweeringsgrond van liparietuf.
g = Gele grond.
h = Zwarte stofgrond.

3. De roode gronden uit kwartsandesiettuf (daciettuf).

Met de bespreking van de andesietische gronden zijn wij in de tabaksstreek bij uitnemendheid aangeland. De andesiettuffen beslaan namelijk het heuvel- en bergland van Deli met de aangrenzende deelen van Langkat en Serdang.

Terwijl het westelijk gedeelte van het andesiettufgebied met de hierna te bespreken zwarte, humeuze gronden („zwarte stofgrond") is bedekt, zijn de roode andesietische gronden te vinden op de kwartsandesiettuffen in het midden en Oosten van Deli en het Westen van Serdang. Ondernemingen, die in hoofdzaak uit roode andesietische gronden bestaan, zijn Arnhemia, Bekala, Two Rivers, Delitoea, Gedong Djohore en Mariëndal, verder bestaan o.a. gedeelten van Padang Boelan, Patoembah, Amplas en Tandjoeng Morawa uit deze grondsoort.

Deze gronden hebben, vergeleken met de roode liparietische gronden, een gering kwartsgehalte. Verder is de ondergrond in



M

an de brug over de Soengai Begoemit, Og. Padang Tjermin.

n steenen).
elen uit den zwarten stofgrond.
onmiddellijk er boven liggenden zwarten stofgrond.

het algemeen minder geprononceerd rood, veelal meer bruinrood, soms ook meer geelachtig rood. In het humusgehalte van den bovengrond komen zeer groote verschillen voor. Zoo is de grond op de plateau's van Og. Delitoea donkerbruin gekleurd door humus, terwijl op de plateau's van Og. Bekala ten N. O. van de kampong Bêlaboan soms een humusarme bovengrond voorkomt.

Het gehalte aan in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur hangt in zekere mate met het humusgehalte samen. Terwijl humusarme gronden van Arnhemia en Bekala circa 0.001 % P_2 O_5 in het citroenzure extract geven, dus niet meer dan bij de liparietische gronden gevonden wordt, bevatten meer humeuze gronden van Bekala, St. Cyr, Delitoea en Mariëndal van 0.003 tot 0.007 % en meer.

Wij geven hier een paar analyses van „roode" andesietische gronden als voorbeeld (de beide gronden bevatten geen deeltjes grooter dan 2 mm.):

	Og. Bekala, afd. St. Cyr, 1927. Humeuze bruinroode grond, op 0-30 cm. diepte (is met opslag begroeid geweest)	Og. Arnhemia, afd. Bov.-Loening, 1927. Geelachtig roode grond, op 0-30 cm. diepte (is met lalang begroeid geweest).
Stikstof (totaal)	0.188 %	0.076 %
Humus	3.9 „	niet bep.
Kali (oplosbaar in HCl)	0.067 „	0.099 „
Kali (oplosb. in citroenzuur)	0.039 „	0.048 „
Phosphorzuur (oplosb. in HCl)	0.056 „	0.016 „
Phosphorzuur (oplosb. in citroenzuur)	0.007 „	0.001 „
$CaCO_3$	sporen.	afwezig

De andesietische tuffen vormen een tufmantel, die in het algemeen een grooter verval vertoont dan die van de lipariettuffen; in het andesiettufgebied ligt namelijk het achterland veel hooger (Sibajak-complex). Dat de kwartsandesiettuffen door lahars zijn afgezet is op vele plaatsen nog duidelijk waar te nemen. Hierboven, bij de bespreking van de vulkanische afzettingen in het algemeen, is er reeds op gewezen, dat o.a. op de ondernemingen Arnhemia en Bekala typische laharprofielen veelvuldig voorkomen. Ook het strooksgewijze voorkomen in de richting van Zuid naar Noord van zeer groote tufblokken, o.a. op Og. Delitoea en Og. Bekala, wijst onmiskenbaar op vroegere laharstroomen [1]).

Na de vorming van den tufmantel hebben de vrijwel parallel loopende rivieren en riviertjes zich diep ingesneden. De niet zeer breede dalen vertoonen meestal nog een smal middenterras op halve plateauhoogte. Zulk een middenterras is bijv. waar te nemen langs de Deli-rivier op Og. Delitoea, en hier en daar langs de Lau Bekala en de Lau Tengah op Og. Bekala. Dit middenterras is ook met rooden residuairen grond bedekt, afzettingen van de rivier konden er niet op worden waargenomen. Waarschijnlijk is dit middenterras dus alleen een erosieterras.

---

[1]) Deze zeer groote blokken van andesiettuf komen op de Og. Delitoea strooksgewijze voor op het plateau tusschen de Deli-rivier en de Lau Simaimai, vanaf de kampong Lobangido langs de beide kampongs Batoe 'Mbelin (de naam beteekent „groote steen") tot aan de kampong Batoegêmoek (= „dikke steen").
Op Og. Bekala komen groote blokken andesiettuf voor op het plateau ten Westen van de Lau Bekala, o.a. ten W. van de kampong Pênampean (afdeeling weg 7, 1928).

Tusschen de rivierdalen loopen de plateau's over groote afstanden in de richting Zuid-Noord, bijv. op het contract Kêlahoen Pinang, op Og. Bekala, op het contract Saint Cyr en het zuidelijk gedeelte van Og. Padang Boelan, op de Ogn. Two Rivers en Gedong Djohore, en op Og. Delitoea. Verder stroomopwaarts is het terrein in het algemeen meer door erosie versnipperd en treden smalle kammen vaak in de plaats van de langgerekte plateau's. Een dergelijk meer versnipperd terrein komt o.a. voor op het bovengedeelte van de Og. Arnhemia, n.l. op de afdeelingen Boven-Loening en Kota Tengah. Op de smalle kammen is de bovengrond veelal weggespoeld en komt de roodere ondergrond aan het oppervlak, evenals dit op steile hellingen het geval is. Een analyse van zulk een blootgekomen rooden ondergrond van Boven-Loening is hiervóór reeds gegeven. Onder dezen grond volgt op 30 cm. diepte direct de andesietpuimsteentuf.

Op sterk geaccidenteerd terrein is zelfs meermalen de tufondergrond door erosie bloot gekomen. Op de afdeelingen Boven-Loening en Kota Tengah wordt zulke weinig verweerde grijze tufgrond ook nog voor de tabakscultuur gebruikt.

W i t t e s u b h y d r i s c h e g r o n d e n komen in de streek der roode andesietgronden slechts op beperkte schaal voor, en wel voornamelijk op breedere plateau's, waar door de vlakheid van het terrein de afwatering gebrekkig is. Zoo vinden wij kleine plekken witgebleekten, leemachtigen grond nabij de kampong Bêlaboan op Og. Bekala (afdeelingen weg 7 en weg 8, 1927), waar bij dergelijke plekken banken van compact ijzeroer zijn ontstaan. Dergelijk zeer hard en vast ijzeroer is mij verder bekend van de Og. Gedong Djohore. Op het contract Saint Cyr komen aan de grens van Og. Padang Boelan (afd. weg 9 St. Cyr, 1928) knollen van ijzeroer voor in witten leemachtigen grond op het plateau.

IJzeroerbanken komen vooral ook op de Og. Patoembah in de andesietische gronden veelvuldig voor, vooral ten Oosten van den weg, die van het emplacement naar de kampong Pêtoembah gaat. Zoo treffen wij op de afdeelingen weg 3 A, 1927 en 1928 plaatselijk een ijzeroerbank aan, die in den rooden grond langs een laagte voorkomt, juist zooals dit op de Og. Bekala het geval is. Op de afdeeling weg 4, 1928 komen in laagten knolletjes van ijzeroer in witten subhydrischen grond voor, evenzoo als op Saint Cyr.

De v e r p l a a t s t e g r o n d e n in de dalen der grootere en kleinere riviertjes zijn in deze streek in den regel humeuze zanden, soms ook humeuze, leemige zanden; een enkele maal ook

is niet-humeus, grijs rivierzand afgezet, dit laatste speciaal vlak bij het riviertje.

In de dalen der grootere riviertjes komt op eenige meters hoogte boven den rivierspiegel een laagterras voor, dat bijna steeds uit humeuzen zandgrond bestaat, doorgaans met grint en rolsteenen gemengd. Deze humeuze laagterraszanden zijn in de praktijk als p a m a g r o n d e n bekend; het zijn uitstekende tabaksgronden, uit den aard der zaak is het door hen ingenomen oppervlak echter niet zeer groot. De belangrijkste pama, of liever serie pama's, in deze streek is wel die langs de Deli-rivier.

Wij geven hier de analyses van de fijnaarden van een tweetal monsters pamagrond aan de Deli-rivier tegenover de kampong Soekamoelia, benevens van een monster uit de pama van de Lau Bêntar, zijrivier van de Lau Tengah.

	Og. Delitoea, afd. Lobang-ido, 1927, hoofdgedeelte, laagterras van de Deli-rivier.		Og. Arnhemia, afd. Kota Tengah (Ramboeng), 1927 laagterras van de Lau Bêntar. Fijnkorrelig, donkergrijs humeus zand met puimsteenbrokken.
	Fijnkorrelig, donkergrijs humeus zand met rolsteenen.	Middelkorrelig, iets lichter grijs humeus zand.	
Stikstof (totaal)	0.328 %	0.145 %	0.289 %
Humus	8.8 „	3.6 „	6.1 „
Kali (oplosb. in HCl)	0.056 „	0.095 „	0.113 „
Kali (oplosb. in citroenzuur)	0.017 „	0.026 „	0.039 „
Phosphorzuur (opl. in HCl)	0.053 „	0.069 „	0.063 „
Phosphorz. (opl. in citroenz.)	0.022 „	0.043 „	0.041 „
$CaCO_3$	sporen.	sporen.	sporen.

4. **De zwarte stofgrond en de daarvan af te leiden gronden** komen in het westelijk deel van het andesiettufgebied voor, dus in het Westen van Deli en het Oosten van Boven-Langkat. De westgrens wordt ongeveer door de S. Begoemit gevormd, zonder op alle punten precies met deze rivier samen te vallen. Zoo komt op de Og. Selajang nog een strook zwarten stofgrond ten Westen van de S. Begoemit voor. In het Oosten wordt het zwarte stofgrond-complex ongeveer door de Belawan-rivier begrensd. Op de

afdeeling Lianggagang van Og. Arnhemia (contract Gambir) komt evenwel nog zwarte stofgrond ten Oosten van de Belawan-rivier voor.

In de richting van de kustvlakte wordt het door deze gronden ingenomen gebied nog breeder en zoo komt de zwarte stofgrond op de Og. Padang Boelan nog tot aan de S. Bekala en bij het emplacement van deze onderneming tot aan de Baboera-rivier voor [1]). De zwarte stofgrond heeft dus benedenwaarts een eenigszins waaiervormige verspreiding. Dit zich waaiervormig verbreeden in de vlakkere streken nabij de kustvlakte hangt ten nauwste samen met het lahar-karakter van de tuffen, waarvan de zwarte stofgrond de verweeringsgrond is. Hieronder zal dit nog nader worden besproken.

Het zwarte stofgrond-complex wordt, evenals dit met de roode andesietische gronden het geval is, tot circa 300 à 350 M. boven zee zoo goed als geheel door tabaksondernemingen ingenomen. Ondernemingen, die geheel of voor het grootste gedeelte in het zwarte stofgrondgebied liggen zijn Rimboen, Toentoengan, Belawan Estate, Gloegoer, Soengai Krio, Rotterdam A, Soengai Mentjirim, Timbang Langkat, Namoetrasi, Koeala Mentjirim, Bindjai, Padangtjermin, Padangbrahrang en Tandjoeng Djati. Verder liggen gedeelten van de Ogn. Padang Boelan, Doerian Moelau, en Paja Djamboe, en een klein gedeelte van de Og. Selajang binnen het zwarte stofgrondgebied.

Het karakteristieke in den zwarten stofgrond is de zwartgekleurde, stoffige, humusrijke bovengrond. Het humusgehalte hiervan variëert in de mij ter beschikking staande analysen, enkele afwijkende gevallen buiten beschouwing gelaten, van ongeveer 13 tot 17.2 %. Deze bovengrond heeft in normale gevallen een vrij constante dikte van circa 30 cm. Daaronder volgt een bruingele, fijnzandige tot leemige ondergrond, daarna vaak reeds op een diepte van 1 M. de onverweerde grijze andesietische efflata. In sommige gevallen treedt tusschen de onverweerde asch- en zandlagen nog eens weer de gele verweeringsgrond op, zoodat er dan een onderbreking in de afzetting van het vulkanisch materiaal moet zijn geweest, lang genoeg van duur om de vorming van een verweeringslaag mogelijk te maken. Het volgende profiel, opgenomen bij het graven van een put op Og. Namoetrasi (afdeeling weg 5, 1927) op het plateau, moge als illustratie dienen:

---

[1]) Aan den weg van Medan naar Arnhemia ligt de zuidoostgrens van den zwarten stofgrond juist bij het beekje Lau Doerian, tusschen KM. 14 en 15.

0.— — 0.60 M.: zwarte stofgrond,
0.60 — 0.90 M.: gele grond,
0.90 — 1.20 M.: geelachtig lichtgrijs vulkanisch zand met vele puimsteenbrokken, o n g e l a a g d,
1.20 — 2.20 M.: blauwgrijze, zeer fijnkorrelige, zeer dun en golfvormig gelaagde vulkanische asch,
2.20 — 2.65 M.: blauwgrijs, meer grofkorrelig, vlak gelaagd, iets vertuft vulkanisch zand,
2.65 — 2.66 à 2.67 M.: gele grond, van 1 tot 2 cm. dik laagje,
2.66 à 2.67 — 2.87 M.: grijze tuf.

Dan volgt nogmaals een dun laagje gele grond, waaronder weer grijze tuf ligt.

Uit dit profiel kunnen wij dus zien, dat hier op zijn minst drie opeenvolgende malen met vrij lange tusschenpoozen vulkanisch materiaal is afgezet. Verder kunnen wij er uit concludeeren, dat dit vulkanisch materiaal op zijn minst voor een gedeelte door laharstroomen is gedeponeerd. De laag van 0.90 — 1.20 M. is namelijk een typische afzetting van een warme lahar.

Dat de andesiettuffen, waarop de zwarte stofgrond voorkomt, in hun geheel als een laharafzetting moeten worden opgevat, volgt ook reeds uit het groote aantal niet-gerolde steenen uit andesiettuf en andesiet bestaande, die in de hooger gelegen streek in den zwarten stofgrond verspreid liggen. Men vindt ze bijv. veel op de Ogn. Toentoengan, Rimboen en Namoetrasi. Deze steenen komen in 't algemeen niet veel grooter voor dan 75 cm. in diameter. Vooral aan de randen van het plateau en in ondiepe geulen, die over het plateau loopen, vindt men deze steenen vaak in grooten getale aan het oppervlak liggen. Op deze plekken is dan n.l. een groot deel van het fijnere materiaal weggespoeld, waardoor procentsgewijs het kwantum grootere en kleinere steenen zeer is toegenomen.

Nog tot nabij den benedenrand van het zwarte stofgrondgebied komen zeer groote blokken van andesiettuf voor. Zoo ligt een aantal van deze blokken, waaronder één van 1.50 bij 1.10 bij 0.90 M., nog aan den weg Medan — Bindjai bij KM. 11.3, even ten Westen van de Belawan-rivier [1]).

In chemisch opzicht is de zwarte stofgrond als humusrijke grond gekarakteriseerd door een hoog stikstofgehalte. Het percentage in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur is veel hooger

---

[1]) Het voorkomen van deze blokken is reeds vermeld door F. C. van Heurn, l. c., 1923, p. 36.

dan bij de roode andesietische gronden en schommelt in het algemeen tusschen 0.023 en 0.047.

Als voorbeeld van de chemische samenstelling geven wij hier de analyses van een zwarte stofgrond-profiel van de O g. R i m b o e n, afdeeling 1, 1927, genomen op het plateau niet ver van de Lau Toentoengan. De monsters bestaan geheel uit fijnaarde (deeltjes grooter dan 2 mm. kwamen niet voor).

	Zwarte stofgrond, 0-35 cm. diepte (monster op 0-30 cm. diepte)	Gele grond, 35-55 cm. diepte	Gele grond (overgang naar den vasten tuf, die eronder voorkomt), 55-70 cm. diepte
Stikstof (totaal)	0.469 %	0.167 %	0.048 %
Humus	13.4 „		
Kali (oplosbaar in HCl)	0.030 „	0.042 „	0.024 „
Kali (oplosb. in citroenzuur)	0.008 „	0.006 „	0.006 „
Phosphorzuur (oplosb. in HCl)	0.134 „	0.051 „	0.057 „
Phosphorz. (opl. in citroenz.)	0.023 „	0.011 „	0.007 „
$CaCO_3$	afwezig	0.21 „	afwezig

Naar de schrijver in het terrein voldoende meent te hebben kunnen vaststellen, zijn de andesiettuffen van het zwarte stofgrondgebied de jongste vulkanische afzettingen in Deli en hebben wij dus in de zwarte stofgronden de jongste verweeringsgronden van vulkanisch materiaal in het Cultuurgebied te zien. Deze opvatting steunt op een aantal waarnemingen, die wij hier achtereenvolgens zullen vermelden.

Waar de zwarte stofgrond aan zijn westgrens aan den rooden liparietischen grond grenst, kan op enkele plaatsen geconstateerd worden, dat de roode grond onder den ondergrond van den zwarten stofgrond wegduikt.

Het mooist is, of liever was de onderlinge ligging van den zwarten stofgrond en den rooden grond uit lipariettuf te zien aan de weginsnijding ter weerszijden van de nieuwe brug over de S. Begoemit bij de kampong Kota Parit, tusschen de ondernemingen Padangtjermin en Soekaranda (zie figuur I, bladz. 24 — 25). De S. Begoemit vormt daar ter plaatse de grens tusschen het zwarte stofgrondgebied in het Oosten en de streek der roode liparietische gronden in het Westen. Ten Westen van de brug vindt men dus in het profiel aan den wegkant uitsluitend rooden liparietischen

grond. Deze roode grond wordt slechts onderbroken door een laag, waarin in den rooden grond talrijke keitjes opgehoopt zijn, onder welke ook min of meer platte brokjes van niet-vulkanische gesteenten, die uit het Tertiair of uit oudere formaties afkomstig moeten zijn. Ook deze gruislaag is vermoedelijk een afzetting van een lahar, waarin immers gemakkelijk niet-vulkanisch materiaal uit het Boven-Wampoegebied meegevoerd kan zijn.

Aan de oostzijde van de brug ligt bovenaan de zwarte stofgrond en, zooals gewoonlijk, daaronder de gele grond. Dan volgt naar beneden toe de roode grond uit lipariettuf, waarin weer dezelfde gruislaag voorkomt als ten Westen van de brug; verder naar beneden volgt onder den rooden liparietischen grond nog door verweering geelachtig verkleurde vulkanische asch, waarin overblijfsels van steenen als minder verweerde grijze plekken aanwezig zijn, en daarna grijze, weinig verweerde asch. Geheel onderaan ligt vaste lipariettuf met puimsteen.

Een tweede punt, eveneens aan de westgrens van het zwarte stofgrondgebied gelegen, waar omtrent de onderlinge ligging van den zwarten stofgrond en den rooden liparietischen grond iets kon worden waargenomen, is gelegen op de **Og. Selajang**, afdeeling **weg** 8, 1927, welke afdeeling tusschen de S. Ajer Hitam en de S. Begoemit ligt. Het riviertje de S. Androng loopt in deze afdeeling ongeveer op de grens van het zwarte stofgrond-complex. Vlak bij het riviertje vormt niet de eigenlijke zwarte stofgrond het oppervlak, maar zijn gedenudeerde (d.w.z. door afspoeling van den bovengrond bloot gekomen) gele ondergrond. In een parit was onder dezen gelen grond de roode liparietische grond zichtbaar. Een dergelijke roode grond vormt aan de overzijde van de S. Androng het oppervlak.

Gaat men op de afdeeling iets verder van de S. Androng af in oostelijke richting, dan stijgt het terrein een paar meter en ligt de zwarte stofgrond zelf aan het oppervlak, waaronder als steeds de gele grond voorkomt. Hieronder volgt geelachtig grijs, en daarna grijs andesietisch zand. Door boren kon vastgesteld worden, dat dit andesietische materiaal zich tot circa 2.80 M. beneden het oppervlak voortzet. Daaronder volgt tot zoover geboord werd, n.l. tot 4 M. diepte kwartsrijk grijs liparietisch zand, afwisselend grover en fijner. De verweeringsgrond van de liparietische efflata is hier dus niet meer aanwezig. Vermoedelijk is de verweeringslaag vroeger door erosie verdwenen.

Een derde punt, waar iets viel waar te nemen, ligt niet zeer ver van de westgrens van het zwarte stofgrondgebied verwijderd,

n.l. op het tot de Og. Rimboen behoorende contract Lingga (afdeeling weg 8, 1928). Hier ligt tusschen de Lau Mentjirim en de Lau Bingai een tamelijk vlak plateau, waarvan het oppervlak voor een gedeelte uit zwarten stofgrond bestaat, voor een ander deel ook uit den gedenudeerden gelen ondergrond van den zwarten stofgrond. In het diep ingesneden dal van de L. Bingai zijn hier een middenterras en een laagterras ontwikkeld, het middenterras echter alleen aan den westoever (op de Og. Namoe Oekoer). Aan de Lingga-zijde loopt het plateau nu met een hoogen steilrand direct naar het laagterras af.

Deze steilrand is over het algemeen met van boven afgestort materiaal bedekt, bijna onderaan echter, ongeveer 14 M. beneden het oppervlak van het plateau, was op één plek roode liparietische grond zichtbaar, terwijl op een andere plek, ongeveer 3 M. lager gelegen, juist boven het niveau van het laagterras de vaste liparietuf voor den dag komt.

Aan de oostgrens van het zwarte stofgrondgebied had ik op één plek gelegenheid de onderlinge ligging van zwarten stofgrond en rooden andesietischen grond waar te nemen, en wel op het contract Kêlahoen Pinang van de Og. Padang Boelan, aan den weg Arnhemia-Toentoengan, juist beoosten de Belawan-rivier (op afdeeling K. P. weg 3, 1928). Hier kan aan den hollen weg het volgende profiel worden waargenomen:

0 — 0.20 M. beneden het oppervlak: grijsgele grond, n.l. het gedenudeerde benedengedeelte van den gelen ondergrond van den zwarten stofgrond (de zw. stofgr. is hier dus afgespoeld),
0.20 — 3.00 M.: grijs vulkanisch zand,
3.00 — 3.20 M.: grijs vulkanisch zand met in laagjes gerangschikte andesietkeitjes,
3.20 — 5.80 M.: bruinroode andesietische verweeringsgrond.

Naar het Oosten gaande, ziet men het vulkanisch zand snel in dikte afnemen, zoodat spoedig de roode grond aan het oppervlak komt. Onder dezen rooden verweeringsgrond komt daar dan nog weer de onverweerde, grijze kwartsandesiettuf voor den dag.

Gaan wij vanaf dit profiel in den hollen weg in westelijke richting, dan treffen wij den zwarten stofgrond zelf eerst aan de overzijde van de Belawan-rivier, op Og. Toentoengan, aan.

Uit de hierboven beschreven profielen van Kota Parit, Selajang en Lingga blijkt dus, dat de andesiettuffen, die den zwarten stofgrond tot verweeringsgrond hebben, jonger zijn

dan de lipariettuffen van Langkat [1]). Verder blijkt uit het profiel op Kêlahoen Pinang, dat de zwarte stofgrond met bijbehoorende andesiettuffen jonger is dan de kwartsandesiettuffen met hun roode residuaire gronden in Midden- en oostelijk Deli.

Wanneer wij uitgaan van het feit, dat de andesiettuffen van het zwarte stofgrondgebied de jongste in Deli voorkomende efflata zijn, volgt hieruit, dat zij als jongste vulkanische afzettingen gedurende een minder lang tijdsverloop dan de andere efflata aan erosie zijn blootgesteld geweest en dus nog het meest hun oorspronkelijk oppervlak, zooals dit door de lahars is tot stand gekomen, hebben behouden.

Inderdaad vinden wij, zoover als de contracten der in het zwarte stofgrondgebied gelegen bovenondernemingen reiken, nog een weinig geaccidenteerd plateauland, dat zeer geleidelijk naar het Zuiden oploopt en waarin alleen enkele grootere rivieren diepe dalen hebben uitgeschuurd. Daarentegen zijn de ten Oosten en ten Westen daarvan gelegen terreinen door de erosie reeds zeer sterk versnipperd. Ze vertoonen een onophoudelijke afwisseling van smalle en steile kammen of graten en diep-ingesneden dalen. Dit sterk gecoupeerde, moeilijk begaanbare terrein treedt vrij plotseling ten Westen van de Lau Bingai (op de Og. Namoe Oekoer) en ten Oosten van de L. Toentoengan (op de contracten Taboeran, Oedjoeng Deleng, en Loening) op. Tusschen de L. Bingai en de L. Toentoengan ligt het bovengedeelte van het zwarte stofgrondgebied, dat dus hier zeer veel smaller is dan de breedwaaiervormig uitloopende voet, die van de S. Baboera tot aan de S. Begoemit aan de kustvlakte grenst. Het bovengebied van

---

1) In het „Verslag over het onderzoek van een gedeelte van het landschap Langkat" door H. J. VAN LOHUIZEN (Jaarboek Mijnwezen, 1921, Verh., I, verschenen in 1924) komt over den relatieven ouderdom der lipariettuffen en andesiettuffen de volgende passage voor (op bladz. 82):
„Omtrent den relatieven ouderdom dezer verschillende eruptiva kan „geen uitsluitsel worden gegeven; totnogtoe werd nergens een con- „tact tusschen beide gevonden. Uit de in de kaarten geteekende „begrenzingen zou wellicht kunnen volgen, dat de andesietische „effusiva hier en daar overdekt zijn door liparietische."
Wij hebben dus juist het omgekeerde gevonden van wat VAN LOHUIZEN als mogelijk onderstelde. Overigens zij hier opgemerkt, dat de bij de verhandeling van VAN LOHUIZEN gevoegde kaart wat de begrenzing der verschillende vulkanische tuffen betreft niet zeer geslaagd kan genoemd worden. Ook de op deze kaart aangegeven plekken vasten andesiet berusten vermoedelijk alle drie slechts op vondsten van losse laharsteenen of schuifsteenen.

den zwarten stofgrond schijnt beperkt te zijn tot de bij de Og. Rimboen behoorende contracten Lingga en Taboeran (= Roemah-kinangkong), dit laatste slechts voor een gedeelte; voorts behoort er waarschijnlijk nog een smalle strook van de Og. Namoe Oekoer toe. Vervolgen wij dit terrein nog verder naar boven, dan zien wij het weinig ingesneden terrein zich met geleidelijke stijging tot aan den voet van den Sibajak voortzetten [1]). Het kan daarom wel niet betwijfeld worden, dat de tuffen van het zwarte stofgrondgebied geleverd zijn door lahars van den Sibajak, die ook uit andesietisch materiaal bestaat. Deze lahars nu vloeiden over een reeds zeer sterk ingesneden, uit oudere tuffen bestaand terrein, waarvan zij langzamerhand alle oneffenheden opvulden.

Eerst toen de afzetting van de tuffen van het zwarte stofgrondgebied voorloopig beëindigd was, kon de erosie zich weer doen gelden. Hierdoor komt het, dat zoowel in het boven- als in het middengebied der zwarte stofgronden nog vrij breede, vlakke plateau's over zijn, wat een opmerkelijk verschil vormt met de streek der roode andesietische gronden, waar de plateau's eerst in het middengebied beginnen op te treden en dan nog meestal minder vlak en smaller zijn. In het middengebied der zwarte stofgronden vinden wij de plateau's bijv. op de Ogn. Toentoengan en Namoetrasi. Niettemin hebben de hoofdrivieren zich reeds diep-ingesneden dalen uitgeschuurd, waarin als regel een middenterras (vaak twee middenterrassen op verschillende hoogte) en een laagterras (soms ook twee) zijn te onderscheiden.

Bij nader onderzoek blijkt het middenterras niet overal op gelijke wijze te zijn ontstaan. In vele gevallen hebben wij in het boven- en middengebied blijkbaar te maken met een tweetal echte laharterrassen op verschillend niveau, die wij als hooger en lager middenterras kunnen onderscheiden. Speciaal vinden wij deze laharterrassen in de dalen der grootere rivieren, met name de Belawan-rivier en de Lau Bingai, die reeds aan den voet van den Sibajak hun oorsprong hebben.

Op de Og. Toentoengan komt langs de Belawan-rivier zulk een tweetal middenterrassen voor, die beide het normale zwarte stofgrond-profiel vertoonen, d.w.z. aan het oppervlak zwarte stofgrond, daaronder gele grond, en daaronder weinig verweerd

---

1) Men raadplege hiervoor en voor de hierboven vermelde topographische eigenaardigheden de „Kaart van Sumatra's Oostkust, noordelijk deel, 1: 50.000", bladen 10 C (Namoe Oekoer en omgeving), 10 D (Arnhemia en omgeving), 17 A (Berastagi en omgeving), en 17 B (Sibaulangit en omgeving).

andesietisch materiaal, in dit geval bestaande uit een steenpakking, waartusschen zich ongelaagd vulkanisch zand bevindt. De grootste afmeting van deze uit andesiet en andesiettuf bestaande steenen gaat meestal ½ M. niet te boven. Weliswaar hebben verscheidene van deze steenen den vorm van schuif- of rolsteenen, doch van gelaagdheid is in de afzetting niets te bespeuren; de steenen liggen op alleronregelmatigste wijze door elkaar en velen staan met hun lange zijde rechtop. Al deze eigenaardigheden zijn op de afdeelingen weg 3 en weg 7, 1928 van Toentoengan goed waar te nemen. De aanwezigheid van een regelmatig verweeringsprofiel, alsook het ontbreken van gelaagdheid wijzen er al op, dat wij hier niet met een riviersediment te maken kunnen hebben. De karakteristieke gele ondergrond, waarin de zwarte stofgrond zonder scherpe afscheiding overgaat, komt bij rivierafzettingen niet voor. Dit ontbreken van een scherpe afscheiding, alsook het regelmatig voorkomen van de steenpakking in de beide middenterrassen pleiten er sterk tegen, dat wij hier te doen zouden hebben met erosieterrassen, op welke later nog wat humeuze grond door de rivier zou zijn gedeponeerd. Er bestaan dus alle redenen voor, om de terrassen in kwestie als laharterrassen te qualificeeren [1]).

Een geheel overeenkomstigen toestand ontmoeten wij op het langs de Lau Bingai gelegen gedeelte van de Og. Namoe Oekoer (afdeeling weg 5, thans bij de Og. Namoetrasi in gebruik). Ook hier komen een hooger en een lager middenterras voor, beide bestaande uit zwarten stofgrond met gelen ondergrond, waaronder weer, te beginnen op ongeveer 1 M. diepte, ongelaagd andesietisch zand optreedt, waarin zeer groote, tot 1 M. lange, en ook kleinere steenen opeengepakt liggen. Deze steenen, die men ook wel dichter bij het oppervlak en aan het oppervlak aantreft, bestaan veelal uit andesiet, ook enkele blokken van andesiettuf komen voor; de kleinere zijn vaak typische rol- of schuifsteenen. Niet overal bestaat het oppervlak uit zwarten stofgrond; op sommige plekken, waar wat afspoeling heeft plaats gehad, vinden wij ook den

---

1) J. E. A. den Doop, l.c., p. 213, noemt reeds het voorkomen van terrassen, speciaal op de Og. Toentoengan. Hij gelooft hunne aanwezigheid het eenvoudigst te kunnen verklaren door aan te nemen, dat het dal door jongere lahars voor een gedeelte is opgevuld. De terrassen worden dus door hem, zij het ook zonder voldoende motiveering, als laharterrassen opgevat.
Blijkens het hierboven medegedeelde hebben wij deze opvatting, maar uitsluitend voorzoover het de beide middenterrassen betreft, bevestigd gevonden.

gelen grond aan het oppervlak. Zulke plekken zijn in het algemeen ook wat rijker aan steenen. Er zijn hier dus weer, evenals langs de Belawan-rivier, een tweetal laharterrassen aanwezig.

Een typisch laharterras vinden wij verder nog ontwikkeld langs de Lau Kloemat, linker zijrivier van de Belawan-rivier, op het contract Roemahkinangkong. Zeer goed is dit terras waar te nemen op de afdeeling Roemahkinangkong II, 1928 van de Og. Rimboen (gelegen nabij de kampong Kotanamoemirik), waar het bestaat uit een steenrijken zwarten stofgrond met normaal bodemprofiel.

Het ontstaan van zulk een laharterras moeten wij ons als volgt voorstellen. Nadat de grootere rivieren breede dalen hadden uitgeschuurd in het plateau van het zwarte stofgrondgebied, werden door nieuwe erupties van den Sibajak lahars geleverd, die door deze dalen naar beneden stroomden en ze tot op de hoogte van het tegenwoordige hoogere middenterras opvulden. De op den dalbodem door de rivier reeds gedeponeerde talrijke rol- en schuifsteenen werden eveneens in de lahar opgenomen. Hierdoor wordt dus het veelvuldig voorkomen van deze gerolde steenen in een niet-fluviatiele afzetting verklaard. Na de afzetting van deze laharproducten trad hernieuwde erosie van de rivier in, die ten slotte een breed dal in het hoogere middenterras uitschuurde. Opnieuw werd het dal door lahars opgevuld, nu echter tot het niveau van het tegenwoordige lagere middenterras. Weer werd daarin een dal gevormd, waardoor echter geen laharstroomen meer passeerden. Het laagterras (of de twee laagterrassen) bestaan dus uitsluitend uit door de rivier zelf aangevoerd materiaal, in den regel is dit humeus zand, in het bovengebied met groote rolsteenen; meer benedenwaarts worden de rolsteenen gaandeweg kleiner en bestaan overwegend uit puimsteen.

De zwarte stofgronden op de middenterrassen zijn uitmuntende tabaksgronden, die ook voor den aanleg van zaadbedden vaak worden uitgekozen. Het groote aantal steenen veroorzaakt bij de grondbewerking nog al last. Een deel er van is meestal reeds bij een vorige beplanting in talrijke hoopen opgestapeld.

Nadat wij tot dusver de laharterrassen in de dalen der grootere rivieren hebben leeren kennen, dienen wij nog de terrassen der kleinere rivierdalen te bespreken. Laharterrassen schijnen daar niet voor te komen, wat wel hiermee verband houdt, dat deze rivieren niet aan den voet van den Sibajak ontspringen, maar eerst veel lager, ergens op het plateauland van het zwarte stofgrondgebied. De terrassen in deze smallere dalen

nemen uit den aard der zaak een veel geringere oppervlakte in dan die langs de Belawan-rivier en de Lau Bingai.

Op sommige plaatsen is het middenterras in deze smallere dalen blijkbaar een echt riviersediment, een accumulatieterras. Op deze wijze vinden wij het langs de L. Mentjirim op de Og. Rimboen (op de aan elkaar grenzende afdeelingen weg 1, 1927, en weg 2, 1928). Het kleine middenterras bestaat hier uit humeus zand met zeer vele grootere rolsteenen.

Op andere plaatsen is het middenterras uitsluitend of in hoofdzaak een erosieterras. De rivier heeft daar dus een gedeelte van den zwarten stofgrond en van den daaronder liggenden gelen grond weggevoerd zonder daarna veel nieuw materiaal af te zetten. Zoo vinden wij op de Og. Rimboen (afdeelingen weg 1, 1927, en weg 2, 1928) langs de Lau Toentoengan een smal middenterras, dat uit gelen, leemigen grond bestaat, waarin vrijwel geen rolsteenen, maar wel enkele tufbrokjes voorkomen. Op een wat lager niveau ligt nog een klein plateautje, dat als restant van een lager middenterras opgevat moet worden. Het bestaat uit een laagje rolsteenen, die direct op andesiettuf liggen. In dit laatste geval is dus alle verweeringsgrond door de erosie verdwenen.

Het middenterras langs de S. Mentjirim heeft ook in hoofdzaak het karakter van een erosieterras. Zoo vinden wij op de Og. Namoetrasi (afdeeling weg 1, 1927) een middenterras uit gedenudeerden gelen grond bestaande, plaatselijk met veel grint, maar op andere plekken ook grintvrij. Wat verder stroomafwaarts komt op de Og. Soengai Mentjirim (afdeelingen weg 1 en weg 3, 1927) weer een middenterras uit gelen grond voor, dus ook hier weer een erosieterras.

Restanten van een middenterras komen in het zwarte stofgrondgebied ook voor langs sommige kleinere zijriviertjes, en dan bijna altijd als erosieterras. Langs een rechter zijriviertje van de L. Mentjirim, de L. Bilong, komt bijv. op afd. weg 1, 1927 van Rimboen een terrasje voor, dat uit gelen grond bestaat.

De laagterrasafzettingen bestaan, zooals hierboven terloops reeds werd vermeld, bijna altijd uit humeus zand met een wisselende hoeveelheid rol- en schuifsteenen en rolgrint. Zoo vinden wij het langs alle grootere en vele kleinere rivieren. Langs de Belawan-rivier komen op de Og. Toentoengan twee laagterrassen voor met een niveauverschil van slechts circa 2 M.. Ze bestaan beide uit humeus zand met rolsteenen, alleen zijn de rolsteenen in het lagere laagterras veel minder in aantal. Als

voorbeeld van een laagterras langs een kleinere rivier kunnen wij dat langs de S. Diski vermelden, welk laagterras uit humeus zand zonder grint bestaat.

Deze humeuze laagterrasgronden („pamagronden") worden in den regel bij hoogen waterstand van de rivieren niet meer overstroomd. Ze komen in alle opzichten overeen met de pamagronden in de streek der roode andesietische gronden en zijn op zijn minst even goede tabaksgronden. De analysen vallen ook geheel binnen het kader van die der pamagronden uit het gebied der roode andesietische gronden, zoodat wij daarnaar kunnen verwijzen.

Bij uitzondering bestaat het laagterras wel eens uit weinighumeus, lichtgrijs tot geel gekleurd zand. Dit vinden wij bijv. langs de Lau Toentoengan op de afdeeling weg 3, 1928 van de Og. Toentoengan.

De recente dalafzettingen langs de rivieren liggen doorgaans 1 à 2 M. beneden het niveau van het laagterras, meer benedenstrooms wordt dit niveauverschil nog gaandeweg geringer. Ze staan bij iederen hoogen waterstand aan overstrooming bloot en worden daarom in den regel niet beplant. Overigens beslaan ze gewoonlijk ook slechts eenige meters breede strooken.

De recente dalafzettingen bestaan over het algemeen uit weinig humeus zand. Daar de zwaardere mineralen het eerst afgezet worden, is er meestal een overmaat van magnetiet en andere donkergekleurde zware mineralen, waardoor het zand een donkergrijze kleur verkrijgt. Meer bovenstrooms is een groot aantal rolsteenen in het zand aanwezig, welke naar beneden toe geleidelijk in grootte en aantal afnemen.

Zooals wij reeds meerdere malen gelegenheid vonden op te merken, komt overal, waar door stroomend water de eigenlijke zwarte stofgrond is weggespoeld, de bruingele ondergrond aan het oppervlak te liggen en vormt dan op zijn beurt den cultuurgrond. Tevens zet de verweering dan opnieuw in en maakt, dat deze oorspronkelijk fijnzandige grond meer leemig wordt. Voor locaal gebruik kunnen wij deze gronden als „**gele gronden**" aanduiden, waarmede natuurlijk niet gezegd wil zijn, dat ze met de gele gebergtegronden ook anders dan in kleur overeenkomen.

In chemisch opzicht zijn de gele gronden, voorzoover het gering aantal analysen een oordeel mogelijk maakt, gekarakteriseerd door een laag gehalte aan in citroenzuur oplosbaar phosphorzuur (0.003 à 0.004%). In het algemeen komen zij in chemisch

opzicht nog met den gelen ondergrond, zooals die onder zwarte stofgrondbedekking ligt, overeen. Van zulk een gelen ondergrond hebben wij hiervoor al een analyse medegedeeld.

Op de gele gronden is de tabak in hooge mate aan slijmziekte onderhevig. In dit opzicht vormen zij een scherpe tegenstelling met de zwarte stofgronden, waar slijmziekte zoo goed als niet voorkomt. Op afdeelingen, waar beide grondsoorten afwisselend naast elkaar voorkomen, vallen de begrenzingen van de slijmzieke plekken doorgaans precies samen met de grenzen van den gelen grond.

Terwijl de gele gronden in het middengebied, waar grootere plateau's voorkomen, zooals op de Og. Namoetrasi en op het benedengedeelte van Og. Toentoengan, slechts een relatief klein oppervlak beslaan, nemen ze op de ondernemingen, die nabij de benedengrens van het zwarte stofgrondgebied liggen, zooals op Soengai Krio en Timbang Langkat, een belangrijk deel van het oppervlak in. Nabij de benedengrens van het zwarte stofgrondgebied komen namelijk ondiepe, maar breede, door erosie ontstane laagten talrijk voor.

Bij verder gaande erosie kan ten slotte ook de tufondergrond aan het oppervlak komen, wat niet alleen op de steile hellingen der bovenondernemingen voorkomt, maar soms ook in de vlakke depressies van Og. Timbang Langkat. In deze vlakke depressies verweert de tuf dan subhydrisch, waarbij een witte, eenigszins leemachtige grond ontstaat, die gekenmerkt is door zijn groot aantal onverweerde kristallen.

Op lage, slecht ontwaterde plekken is ook de gele grond tot een lichtgrijzen, subhydrischen grond gebleekt, van den subhydrischen tuf verschillend door het ontbreken van grootere mineraalfragmenten. Toch komen er, zooals te verwachten was, allerlei overgangen voor tusschen subhydrischen tuf en gebleekten gelen grond.

Als voorbeeld van de chemische samenstelling geven wij hier de analyse van een subhydrischen grond uit gelen grond ontstaan, n.l. van een lichtgrijzen leemachtigen grond van de Og. Soengai Mentjirim, afdeeling weg 2 Oost, 1927, noordelijk deel. Deze grond komt voor op een maar zeer weinig verdiepte vlakke inzinking op het zwarte stofgrondplateau ten Oosten van de S. Diski. Het monster werd genomen ten Westen van de L. Gloegoer op 0-40 cm. diepte en bevatte geen deeltjes grooter dan 2 mm..

Stikstof (totaal)	0.157 %
Kali (oplosbaar in HCl)	0.086 „
Kali (oplosb. in citroenzuur)	0.015 „
Phosphorzuur (oplosb. in HCl)	0.019 „
Phosphorzuur (oplosb. in citroenzuur)	0.002 „
$CaCO_3$	sporen.

Deze cijfers vertoonen ongeveer hetzelfde beeld als die van een gelen grond (monster van de Og. Belawan), maar zijn in 't algemeen iets lager.

Wat de vatbaarheid van de tabak voor slijmziekte betreft, komen de „witte" subhydrische gronden vrijwel met de gele gronden overeen. In sommige gevallen worden de lage witte stukken zelfs geheel uitgeschakeld bij de beplanting.

Wanneer er in de laagten met subhydrischen grond een vrij belangrijke uitspoeling van het fijnste materiaal kan plaats hebben, dat is dus overal daar, waar een weinig verval bestaat, dan treden er weer s e m i f l u v i a t i e l e gronden op. Wij hebben reeds met deze semifluviatiele gronden kennis gemaakt bij de bespreking der gronden van het lipariettufgebied. In die streek zijn de semifluviatiele gronden rijk aan grove kwartsen. Nu is in het zwarte stofgrondgebied het materiaal, waar wij van uitgaan, in het algemeen veel fijnkorreliger, zoodat hier dus deze semifluviatiele gronden ook uit veel minder grof materiaal bestaan. Meestal zijn het zandig-leemige gronden; wat grovere leemig-zandige tot zandige gronden komen echter eveneens voor.

Deze semifluviatiele gronden gaan weer met allerlei tusschenstadia in „witte" fluviatiele gronden over. Deze laatsten bestaan meestal uit zandige leem, zelden uit stijve witte leem. Nabij den benedenrand van het zwarte stofgrondgebied nemen deze lichtgrijze semifluviatiele en fluviatiele gronden een belangrijk deel van het oppervlak in [1]).

Het is duidelijk, dat, waar een depressie met zeer weinig of geen verval voorkomt, de meeste gelegenheid bestaat tot vorming

---

1) Wij laten hierbij natuurlijk nog buiten beschouwing, dat deze streek, waarin o.a. de Ogn. Timbang Langkat en Rotterdam A liggen, overigens nog doorsneden wordt door meerdere grootere riviertjes, zooals de S. Diski, die hun oorsprong reeds meer hoogerop hebben en in hun dal in het algemeen pama-achtig humeus zand hebben afgezet.

van zuiver subhydrische gronden, daar hier weinig of geen afspoeling of aanvoer van materiaal kan plaats hebben. Verder zal, waar een doorloopend dal zich begint te vormen, er kans bestaan voor het ontstaan van semifluviatiele gronden (subhydrische verweering ter plaatse + uitspoeling van de fijnste bestanddeelen), terwijl verder stroomafwaarts in het dal de zuiver fluviatiele verplaatste gronden langzamerhand de overhand zullen krijgen. In de breede, doch vlakke depressies langs de kleine riviertjes op Og. Timbang Langkat zijn al deze in elkaar overgaande grondsoorten goed waar te nemen. Aan den noordrand van het heuvelland gaan de fluviatiele gronden van de dalen zonder eenige verandering in de kustvlakte over.

Op de hooger gelegen ondernemingen komt soms in de dalen van kleine riviertjes onveranderde verplaatste zwarte stofgrond voor. Dit kan alleen daar het geval zijn, waar de dalgeul genoeg verval heeft om voldoende ontwaterd te worden, daar anders de grond subhydrisch zou gaan verweeren. Deze verplaatste zwarte stofgrond kan een veel grootere dikte bereiken dan normaal het geval is en vertoont natuurlijk ook niet het voor deze grondsoort typische bodemprofiel. Zulke verplaatste zwarte stofgrond komt bijv. hier en daar voor in het dal van de L. Serbadjadi en hare zijdalen op de Og. Namoetrasi (n.l. op afd. weg 2, 1927). Een voorbeeld in het klein van verplaatsten zwarten stofgrond vindt men ook in het in deze mededeeling afgebeelde bodemprofiel aan de S. Begoemit bij Kota Parit. Men kan uit dit profiel opmaken, dat de rivier vroeger een ondiep dal heeft gevormd, uitgeschuurd tot op de gruislaag van den rooden liparietischen grond. Dit dal is opgevuld met verplaatsten zwarten stofgrond, die hier een ver boven het normale gaande dikte bezit.

5. De verweeringsgrond van kalktuf.

Afzettingen van kalktuf uit het water van warme bronnen komen op enkele plekken in Boven-Deli, Boven-Serdang en Simeloengoen voor [1]). Deze kalktuf levert een zwarten, humeuzen verweeringsgrond. Wij hebben hier met een bodemtype te maken, dat van alle overige gronden in het tabaksgebied totaal afwijkt. Deze grond wordt op de afdeeling Laurakit van de Og. Goenoeng Rintih met succes voor de tabakscultuur gebruikt.

---

1) Uitvoerige mededeelingen hierover geeft F. C. van Heurn, l.c., 1923, pp. 77-83.

DE GRONDEN VAN DE KUSTVLAKTE.

In de kustvlakte hebben wij, afgezien van de slechts een gering oppervlak innemende veengronden, uitsluitend met verplaatste gronden te maken, en wel in hoofdzaak met rivierafzettingen. Daarnaast komen op den buitensten aan de kust grenzenden rand nog op beperkte schaal brakwater- en zeeafzettingen voor. De tabaksondernemingen blijven echter in het algemeen juist zóó ver van de kust verwijderd, dat de brakwater afzettingen niet meer binnen hun grenzen vallen.

De bovenrand van de kustvlakte, zooals wij die hier opvatten, ligt daar, waar de residuaire gronden aan het oppervlak te voorschijn komen. Bezien wij dezen zuidwestrand op het overzichtskaartje, dan valt het op, dat hij in Bedagai en Padang veel dichter bij de kust ligt dan in Deli en oostelijk Langkat, met andere woorden, dat de residuaire gronden in het oostelijke lipariettufgebied heel wat dichter bij de zee en ook op lager terrein aan het oppervlak voorkomen dan in het andesiettufgebied. Terwijl bij Medan de bovengrens van de kustvlakte ongeveer met de hoogtelijn van 25 M. samenvalt, komen in Bedagai en Padang nog roode eilandheuvels voor van niet meer dan 12 M. hoogte boven zee (bijv. op de Og. Liberia). Waarschijnlijk is er echter in de ligging van de residuaire gronden geen verschil, maar alleen in de hoogte van het niveau tot hetwelk de jonge rivierafzettingen zijn gedeponeerd. Terwijl de rivierafzettingen in het oostelijk lipariettufgebied lagere terreinen innemen tusschen de in eilandheuvels aan het oppervlak komende roode residuaire gronden, liggen ze in Deli in de zuidelijke strook van de kustvlakte boven op de residuaire gronden. Zoo komt in Medan, waar aan het oppervlak uitsluitend fluviatiele gronden (leem met zandstrookjes) voorkomen, plaatselijk op zeer geringe diepte de residuaire roode andesietische grond daaronder voor [1]).

Dat de rivierafzettingen in Deli op gelijken afstand van de kust zooveel hooger liggen dan in Padang en Bedagai, vindt zijn oorzaak in het veel grootere algemeen verval van het terrein in Deli. Dit groote verschil in het verval springt dadelijk in het oog, wanneer wij bedenken, dat de Sibajak (2212 M. boven zee) en Pematang Siantar (op 380 M. hoogte) ongeveer even ver van de kust verwijderd liggen.

---

[1]) In het midden van de Jan Ligthartlaan (gelegen in het stadsgedeelte tusschen de Deli-rivier en de S. Baboera) wordt reeds op ½ M. diepte de roode andesietische grond onder de oppervlakkige witte leem aangetroffen.

1. De fluviatiele gronden.

Al naarmate de hoofdmassa van de samenstellende deeltjes grover of fijner is, spreken wij bij rivierafzettingen van grint, grof zand, zand, stoffig zand, leemig zand, kleiïg zand, zandige leem, leem, stofleem, kleiïge leem, zandige klei, leemige klei, en klei [1]). Al deze grondsoorten komen in de kustvlakte voor. Grof grint treffen wij in de vlakte niet meer als grondsoort aan, wel komt het nog in de bedding van enkele rivieren voor, bijv. nog in de Wampoe bij de kampong Stabat.

Zooals wij reeds in het eerste gedeelte van deze mededeeling bij de bespreking van de rivierafzettingen in het algemeen hebben kunnen opmerken, is het transporteerend vermogen van een rivier afhankelijk van hare stroomsnelheid. Hierdoor is het duidelijk, dat grootere, snelstroomende rivieren in de kustvlakte langs hun oevers grover materiaal, dus fijn grint en zand, hebben afgezet, terwijl kleinere riviertjes, die even boven de kustvlakte ontspringen, of ergens in de kustvlakte hun oorsprong hebben, in het

---

[1]) Door middel van zeven en van de slibanalyse kunnen wij den grond volgens de korrelgrootte (diameter) van de samenstellende deeltjes in een aantal fracties uiteenleggen. Alles, wat grooter is dan 2 mm. noemt men de grintfractie, het overige heet fijnaarde. De fracties, waarin de fijnaarde verdeeld wordt, kunnen tot drie groepen worden vereenigd: de deeltjes van 2-0.050 mm. vormen de zandfractie, van 0.050-0.005 mm. de stoffractie, beneden 0.005 mm. de kleifractie.

Naar de onderlinge verhouding van deze drie fracties in de fijnaarde kunnen nu de gronden worden benoemd. In de details bestaat over deze grondsoortennamen nog geen eenstemmigheid, maar de hieronder volgende hoofdonderscheiding is wel algemeen gebruikelijk:
Een grond met meer dan 60% zandfractie in de fijnaarde heet zand,
met meer dan 60% kleifractie „ „ „ „ klei,
met ongeveer evenveel van alle drie fracties „ leem.
In details kunnen wij vervolgens nog in aansluiting aan E. C. JUL. MOHR (Meded. v. h. Laboratorium voor Agrogeologie en Grondonderzoek v. h. Alg. Proefst. v. d. Landbouw, nr. 5, 1920) de volgende benamingen aannemen, waarbij wij alleen de voor ons van belang zijnde grondsoorten vermelden:

		zandfractie	stoffractie	kleifractie
zand	zand	100-80 %	0-20 %	0-20 %
	stoffig zand	80-60 %	10-40 %	0-10 %
	leemig zand	80-60 %	10-30 %	10-30 %
	kleiïg zand	80-60 %	0-10 %	10-40 %
leem	zandige leem	60-40 %	10-50 %	10-30 %
	leem	50-15 %	20-45 %	15-45 %
	stofleem	40-10 %	45-70 %	10-40 %
	kleiïge leem	35- 0 %	20-40 %	45-60 %
klei	zandige klei	60-20 %	0-20 %	30-60 %
	leemige klei	30-10 %	20-30 %	50-60 %
	klei	40- 0 %	40- 0 %	60-100 %

algemeen slechts fijn verdeeld materiaal kunnen transporteeren en dus ook uitsluitend fijnere sedimenten kunnen hebben gedeponeerd, dus bijv. kleiïg of leemig zand, leem, zandige klei en klei.

De zandige afzettingen vinden wij niet alleen in de nabijheid van een tegenwoordigen rivierloop, maar zeer vaak ook op belangrijken afstand daarvan. In dat geval wijzen ze met zekerheid de plaats aan, waar vroeger een rivier haar loop heeft genomen.

De leemige en kleiïge sedimenten zijn niet alle door kleine riviertjes afgezet. Voor het meerendeel zijn het afzettingen van grootere rivieren, die vlak bij hun oevers zand hebben gedeponeerd. Toen er nog geen waterkeeringen waren aangelegd en in sommige gevallen thans ook nog wel, stroomden de rivieren in den regentijd geregeld over hun oevers en zetten het omliggende land onder water. Hier stroomde het water slechts langzaam af, zoodat er volop gelegenheid bestond voor het bezinken van het fijne slib, dat in of dicht bij de rivier nog niet tot afzetting zou zijn gekomen wegens de daar heerschende te groote stroomsnelheid. Wij hebben hier dus te maken met een zoogenaamd h o o g w a t e r s e d i m e n t.

Het is ook duidelijk, dat dicht bij de rivier, waar geregeld zandig materiaal wordt afgezet, de ophooging van het terrein sneller voortgang maakt dan op de verder daarvan af gelegen plaatsen, waar maar af en toe slib wordt gedeponeerd. Vandaar, dat de onmiddellijke omgeving van de rivier als een lage rug boven het omliggende land uitsteekt. Deze ruggen zijn onder den naam r i v i e r p e m a t a n g s bekend. Ook is het duidelijk, dat bij een niet-bedijkte rivier de aanwezigheid van deze pematangs aanleiding moet geven tot talrijke stroomverleggingen van de rivier. Wordt de pematang vrij hoog, dan zal een geringe wijziging in den loop van de rivier, bijv. bij hoogen waterstand, oorzaak zijn, dat zij naast de pematang gaat stroomen en zich een nieuwe bedding vormt door het lagere terrein. Geleidelijk vormt zich daar dan weer een nieuwe pematang, waarna weer een stroomverlegging kan optreden. Bij een stroomverlegging werd de oude bedding beneden het punt van aftakking soms nog tot een klein riviertje, waardoor alleen het in de naaste omgeving gevallen regenwater naar zee afvloeit. In dat geval vinden wij dus een klein riviertje, dat ergens in de kustvlakte begint, maar toch door zandige afzettingen (n.l. de pematang van de vroeger hier stroomende grootere rivier) begeleid wordt. Een voorbeeld hiervan is de S. Tjempaka op Og. Kloempang.

Bijna de geheele kustvlakte van het Cultuurgebied bestaat dus uit een groot aantal zandige pematangs met daartusschen gelegen op lager niveau de fijnere, leemige of kleiïge gronden.

Daar het grootste gedeelte van het door de rivieren afgezette materiaal uit het heuvelland afkomstig is, is het duidelijk, dat de rivierafzettingen van de kustvlakte zeer zullen verschillen, al naar gelang het bovenstroomgebied uit tertiaire, uit liparietische, of uit andesietische gronden bestaat.

In de kustvlakte vormt de S. Beloemai of S. Serdang ongeveer de grens tusschen de gronden, die uit verplaatst liparietisch en die, welke uit verplaatst andesietisch materiaal bestaan. In het Westen reiken de zuiver andesietische gronden niet ver over de grens van Deli. Meer naar het Noordwesten beginnen de afzettingen van de Wampoe, die van gemengde herkomst zijn, op groote schaal op te treden, zoodat van een scherpe begrenzing hier geen sprake kan zijn.

De kustvlakte van het liparietische gebied omvat de kuststrook van oostelijk Serdang, Bedagai, Padang en Batoebara. Hierin liggen de tabaksondernemingen Koeala Namoe, Ramoenia, Loeboek Pakam (voor het grootste gedeelte), Adolina (voor het grootste gedeelte), Simpang Ampat (voor het grootste gedeelte), Soengai Bamban, en een gedeelte van Tandjoeng Koebah.

De rivierpematangs bestaan hier meestal uit min of meer grove, humusarme kwartszanden, die de directe voortzetting vormen van de fluviatiele kwartszanden in het met roode liparietische gronden bedekte heuvelland. Men vindt zulke humusarme pematangs bijv. veel op de Og. Tandjoeng Koebah, waar ze soms fijn grint bevatten, zooals op afdeeling 1, 1927 (bij kampong Aras). Op de Og. Soengai Bamban bestaan de pematangs doorgaans uit zwak-humeus fijn zand.

De Soengai Oelar heeft als grootere rivier op groote schaal fijnere tot zeer grove kwartszanden afgezet, die soms zelfs fijn grint bevatten. Op de Og. Adolina en tusschen Perbaoengan en de kust beslaan deze kwartszanden een groot oppervlak. De grovere kwartszanden zijn zeer onvruchtbaar door hun zeer gering vermogen om plantenvoedingsstoffen vast te leggen.

In deze geheele streek komen tusschen de rivierpematangs in op de lagere stukken afzettingen voor, die meestal als „zandige klei” en „stijve witte klei” worden aangeduid. Deze gronden hebben echter een zoo hoog percentage stoffractie, dat zij allen, voorzoover ze onderzocht zijn, tot de leemgronden moeten worden gerekend. De meer zandige gronden bestaan uit zandige leem;

verder komen ook gewone leemgronden voor. De stijve gronden behooren tot de categorie: stijve stofleem en kleiïge leem.

Wij geven hier nog een aantal analyses van gronden uit dit gebied:

	Og. Soengai Bamban		Og. Adolina, contract Frankfurt, afd. 1, 1925.	
	contract Soengai Gampoealan, afd. 3, 1927. Zwak humeus leemig zand, bovengrond.	contract Soengai Bamban, afd. 2, weg 3 - 4, 1927. Stijve witte leem, 20 - 50 cm.-opp.	Zandige leem, bovengrond.	Leem, ondergrond.
Stikstof (totaal)	0.081 %	0.031 %	0.179 %	0.047 %
Kali (oplosbaar in HCl)	0.337 „	0.113 „	0.207 „	0.180 „
Kali (oplosb. in citroenzuur)	0.021 „	0.027 „	0.043 „	0.024 „
Phosphorz. (oplosb. in HCl)	0.040 „	0.008 „	0.022 „	0.009 „
Phosphorz. (opl. in citroenz.)	0.017 „	0.001 „	0.004 „	0.001 „
$CaCO_3$	sporen.	sporen.		

Behalve de goede humeuze pematanggronden, hebben deze gronden dus een bijna even laag gehalte aan opneembaar phosphorzuur als de roode liparietische gronden, die in het bovenstroomgebied liggen.

De kustvlakte van het andesietische gebied beslaat de kuststrook van westelijk Serdang en van Deli. Hierin liggen de ondernemingen Batang Koewis, Bandarchalipah, Medan Estate, Sampali, Saentis, Mabar, Helvetia, Klambirlima (voor het grootste gedeelte), Kloempang, Paja Bakong, Boeloetjina, Tandem, Tandem Hilir, en Poengai. Verder behoort het grootste gedeelte van de voormalige Og. Soengai Sikambing hier nog toe, en voorts het noordelijkste gedeelte van de Og. Padang Boelan (thans beplant door de Og. Gedong Djohore).

De pematangs langs de grootere rivieren zijn hier vaak de directe voortzetting van de pamagronden van het heuvelland. Terwijl de pama's echter in het heuvelland in ingesneden dalen liggen, dus lager dan hun omgeving, die met verweeringsgronden van tuffen bedekt is, liggen de pematangs in de kustvlakte iets hooger dan het omliggende, uit leemige en kleiïge gronden bestaande terrein (zie figuur II). De dalen in het heuvelland zijn namelijk steeds minder diep ingesneden naarmate wij ons verder stroomafwaarts begeven. Juist op de grens van de kustvlakte liggen de pama's op gelijk niveau met hun omgeving, dus met

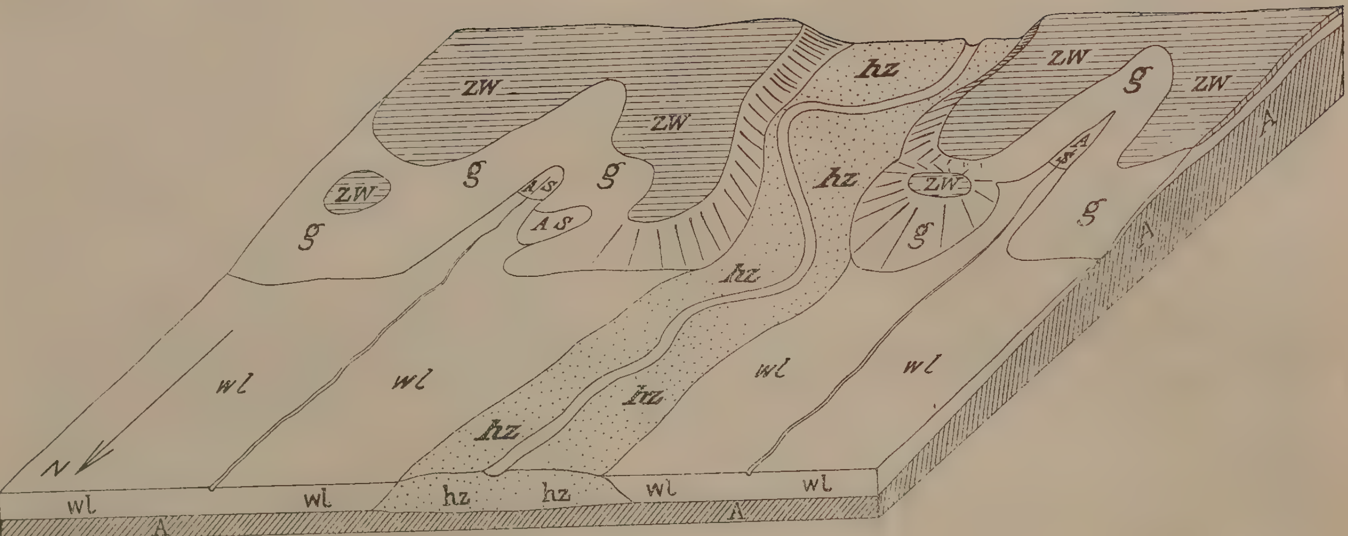


Fig. II. *Overgang van het heuvelland* (zwarte stofgrondgebied) *in de kustvlakte* met den overgang van een pama in een rivierpematang (schematische voorstelling van de omgeving van kampong *Soenggal* aan de *Belawan-rivier* (Beneden-Deli).

A = Andesiettuf.
As = Andesiettuf, subhydrisch verweerd tot een witten leemachtigen grond.
g = Gele grond.
zw = Zwarte stofgrond.
hz = Humeus zand met grint (pama en rivierpematang).
wl = Witte leemgronden van de kustvlakte.

de verweeringsgronden van de tuffen. Wat verder benedenstrooms beginnen de zandige rivierafzettingen dan als pematangs boven het omringende terrein uit te steken. Dit laatste bestaat uit leemige en kleiïge sedimenten, waaronder op een zekere diepte de tuf voorkomt. Het oppervlak van de tuffen (thans ten deele onder de afzettingen van de kustvlakte bedolven) heeft dus een sterkere helling dan het flauw naar zee afhellende oppervlak, dat door de rivierafzettingen wordt gevormd. Waaar beide vlakken elkaar kruisen, ligt de bovengrens van de kustvlakte. Dat het oppervlak van de tuffen een grootere helling vertoont dan dat van de fluviatiele afzettingen, komt doordat de tuffen door laharstroomen zijn afgezet, die voor hun voortbeweging een grooter verval noodig hebben dan het water van de rivieren.

Keeren wij nu tot de rivierpematangs terug, dan zien wij deze als een breede strook humeus zand met rolsteenen van puimsteen langs de Belawan-rivier optreden. Deze zanden vormen uitstekende tabaksgronden op de Ogn. Klambirlima en Kloempang. Evenzoo komen langs de S. Bingai beneden Bindjai dergelijke humeuze zanden voor. Kleinere pematangs uit humeus zand bestaande komen vooral in het westelijk gedeelte van het gebied voor; ze zijn mij bekend van de Ogn. Mabar en Tandem Hilir.

In chemisch opzicht komen deze humeuze rivierzanden van de kustvlakte geheel met de pamagronden van het heuvelland overeen.

Smalle ruggen van minder humeus grijs zand zijn in grooten getale door het geheele gebied verspreid. Zoo vinden wij bijv. op de Og. Saentis, afdeelingen weg 6 Noord, 1928, en weg 7, 1928 (ten Oosten v.d. S. Pertjoet gelegen) rugjes, die uit grijs zand met grint bestaan. Op de Og. Kloempang (afd. weg 1, 1927) komt langs de S. Tjempaka een breedere rug voor, die uit grijs zand met rolsteentjes van puimsteen bestaat. Dergelijke weinig-humeuze, grijze zanden vinden wij ook in pas verlaten rivierbeddingen, zoo bijv. in de oude bedding van de S. Baroe (een tak van de Belawan-rivier) in de kampong Soengaibaroe bij Hamperanperak. Afgezien van het lagere stikstofgehalte, komen deze zanden in chemisch opzicht met de humeuze pematangzanden overeen.

Op de lagere stukken tusschen de pematangs in vinden wij in deze streek over het algemeen weer gronden met een hoog percentage stoffractie. Wij hebben hier dus in het algemeen met leemige gronden te maken. De meer zandige bestaan uit stoffig zand, zandige leem, leem, en stofleem; de meestal als „stijve witte klei" aangeduide gronden bestaan in werkelijkheid door-

gaans uit leem. In tegenstelling met de kustvlakte van het liparietische gebied, komen hier plaatselijk echter ook nog wel afzettingen van leemige klei voor, bijv. op het noordelijke gedeelte van het contract Padang Boelan (afdeeling weg 1, thans bij Og. Gedong Djohore in gebruik) en op het daaraan grenzende contract Soengai Sikambing. Op de Og. Saentis (contract Soengai Pertjoet) komt venige, leemige klei vol wortelstokken van „glagah" voor op de afdeeling weg 6 Noord, 1928.

Het gehalte aan opneembaar phosphorzuur variëert in deze leemige en leemig-kleiïge gronden van matig tot zeer hoog. In het algemeen hebben wij hier met goede tot uitstekende tabaksgronden te maken, die echter een goede drainage vereischen. Op de Og. Batang Koewis zijn de gevonden cijfers voor het percentage opneembaar phosphorzuur lager, zoodat daar nog veel overeenkomst met de gronden van het liparietische gebied schijnt te bestaan.

Wij geven hier nog een aantal analysen van verschillende gronden uit de kustvlakte van het andesietische gebied; de percentages hebben alle betrekking op de fijnaarden:

	Og. Tandem Hilir, zandkuil a/d. landschapsweg ten O. v.h. emplacement.	Og. Klambirlima, aan den weg naar Kloempang, juist N. v. kg. Klambirlima.	Og. Saentis, contract Soengai Pertjoet, afd. weg 6 Noord, 1928.	Og. Gedong Djohore, contract Padang Boelan, afdeeling weg 1, 1927	Og. Medan, afdeeling weg 10, proefveld Deli Mij., 1925.
	Humeus fijn zand, 0-10 cm. -opp.	Grijs zand met rolsteenen, bovengrond.	Venige leemige klei, 0-30 cm.-opp.	Lichtgrijze leem, 5-20 cm. -opp.	Donkergrijze leem (op de grens van stofleem), bovengrond.
Stikstof (totaal)	0.190 %	0.084 %	0.316 %	0.096 %	0.160 %
Humus	5.0 „	2.0 „	± 8 „	2.1 „	± 4 „
Kali (oplosbaar in HCl)	0.104 „	0.100 „	0.051 „	0.101 „	0.125 „
Kali (oplosb. in citroenz.)	0.036 „	0.018 „	0.023 „	0.018 „	0.040 „
Phosphorz. (opl. in HCl)	0.142 „	0.070 „	0.040 „	0.047 „	0.162 „
Phosphorz. (opl. in citroenz.)	0.032 „	0.025 „	0.013 „	0.012 „	0.047 „
$CaCO_3$	sporen.	sporen.	afwezig.	sporen.	niet bep..

De afzettingen van de Wampoe hebben een eigen karakter, daar deze rivier, behalve materiaal uit het lipariettuf-gebied, veel materiaal vervoert, dat aan het Tertiair en andere niet-vulkanische formaties is ontleend.

Voorzoover de Wampoe door een dal in het heuvelland stroomt, hadden de sedimenten van deze rivier eigenlijk reeds bij de gronden van het heuvel- en plateauland besproken moeten zijn. Dit is daar niet geschied, omdat de Wampoe over een gedeelte van haar loop juist ongeveer op de grens van het tertiaire en het liparietische gebied stroomt.

Als voorbeeld van de afzettingen van de Wampoe binnen het terrein van het heuvelland noemen wij die op de Og. Selajang, welke bestaan uit een geelgekleurd leemig zand, of ook wel uit gele zandige leem. Afzettingen, die hier op gelijken, komen ook reeds langs de S. Bohorok voor, welke rivier haar materiaal bijna niet aan jong-vulkanische afzettingen ontleent, maar bijna uitsluitend aan het Tertiair, het Permocarboon, aan graniet en oud-vulkanische gesteenten. De afzettingen van de S. Bohorok beslaan het grootste gedeelte van de Og. Timbang Lawang. Ze bestaan uit gele leem met een groot aantal groote rolsteenen, meerendeels blauwgrijze kwartsieten, een enkele maal ook graniet.

Nadat de Wampoe de S. Bingai heeft opgenomen, treedt zij binnen de kustvlakte. Daar de S. Bingai uit het zwarte stofgrondgebied komt, moeten hierdoor de eigenschappen van de Wampoe-afzettingen in de kustvlakte wel worden beïnvloed.

De Wampoe-afzettingen in de kustvlakte treffen wij vooral op de Ogn. Loeboek Dalam, Gohor Lama (vroeger Ludwigsburg), Tandjoeng Bringin, en Tjintaradja aan. Op de Og. Loeboek Dalam en het daartoe behoorende contract Kotalama komen langs de tegenwoordige Wampoe, langs haar vroegeren loop de S. Sêtjang-gang of S. Mati, en langs enkele andere oude Wampoe-armen strooken hooger gelegen terrein voor, die uit leemige gronden bestaan. Deze gelijken nog zeer op de Wampoe-afzettingen van Og. Selajang, behalve dan dat de gronden op Loeboek Dalam veel minder zandig zijn. De verder van de rivier af op lager gelegen terreinen voorkomende gronden van Loeboek Dalam en Kotalama zijn, althans zeker aan het oppervlak, hoogwatersedimenten van de Wampoe. De onderzochte grondmonsters bestaan uit zandige klei en klei, een bodemtype, dat elders in het tabaksgebied niet onder de afzettingen van de kustvlakte schijnt voor te komen. Er komen onder deze kleigronden buitengewoon rijke gronden voor. Doordat ze vaak door de uit leemigen grond bestaan-

de hoogere ruggen min of meer omsloten zijn, liggen de kleigronden veelal in komvormige laagten met zeer onvoldoende natuurlijke afwatering. Hierdoor werd een begin van veenvorming mogelijk. Op de laagste plekken van de schotelvormige depressies komt dan ook meestal venige klei voor.

Op de Og. Tandjoeng Bringin vinden wij in het algemeen een lichtgrijze klei tot zandige klei, die in haar bovenste gedeelte ook veenlensjes bevat. Op welke wijze en onder welke omstandigheden deze klei hier is afgezet is nog niet geheel duidelijk. Boven op deze klei liggen op vele plaatsen rugjes, die uit bruingele leem of bruingele zandige leem bestaan. Deze leemige afzettingen zijn het breedst en ook het dikst in de nabijheid van de S. Pajagohor, een moerassige geul, die ook dwars over de Og. Gohor Lama loopt en blijkens haar verloop duidelijk een oude Wampoe-arm is. De leemige ruggen op Og. Tandjoeng Bringin zijn dus pematangs van de Wampoe, juist zooals de leemige hoogere gronden op Og. Loeboek Dalam. Op beide ondernemingen vormen deze hooger liggende gronden uitstekende tabaksgronden.

Wij geven hier nog eenige analysen van gronden, die door de Wampoe zijn afgezet. De cijfers hebben zooals steeds betrekking op fijnaarden. Het leemige zand van Og. Selajang is overigens de eenige van de hieronder vermelde gronden, die eenig fijn grint bevat.

	Og. Selajang, contract Wampoe, afdeeling Pama Hilir, 1927.		Og. Tandjoeng Bringin, afd. weg 7, 1925, pematang nabij de S. Pajagohor.	Og. Loeboek Dalam, contract Kotalama, in 1923 voor het eerst beplant laaggelegen terrein.
	Geel leemig zand, 0-20 cm. -opp.	Gele zandige leem, 10-30 cm. -opp.	Bruingele leem, bovengrond.	Venige zandige klei, bovengrond.
Stikstof (totaal)	0.165 %	0.139 %	0.144 %	0.323 %
Kali (oplosbaar in HCl)	0.244 „	0.261 „	0.268 „	0.246 „
Kali (oplosb. in citroenzuur)	0.026 „	0.033 „	0.031 „	0.085 „
Phosphorzuur (opl. in HCl)	0.078 „	0.051 „	0.048 „	0.198 „
Phosphorz. (opl. in citroenz.)	0.021 „	0.009 „	0.007 „	0.096 „
$CaCO_3$	afwezig.	sporen.	niet bep..	niet bep..

2. **De zee- en brakwaterafzettingen (mariene afzettingen).**

Een beperkt gedeelte van de kustvlakte, ook landwaarts van het mangrovegebied, bestaat blijkbaar uit zee- en brakwaterafzet-

tingen. Zooals reeds is gezegd, vermijden de tabaksondernemingen in het algemeen het brakwatergebied. In de eerste plaats geschiedt dit wel wegens het gevaar voor een te hoog chloorgehalte in de tabak; in de tweede plaats wordt het aan de mangrove grenzende gebied nog vermeden, omdat het eerst na inpoldering en goede ontwatering voor cultures bruikbaar is [1]). Tusschen het beplante deel van de onderneming en het echte brakwatergebied (de mangrove) blijft meestal nog een vrij breede terreinstrook ongebruikt liggen. Juist in deze terreinstrook is de kans groot, dat er gronden voorkomen, die, hoewel thans niet meer brak zijnde, toch indertijd in brakwater of zelfs in zee zijn afgezet. Op de in cultuur zijnde gedeelten van de tabaksondernemingen, die nabij de kust gelegen zijn, is het mij evenwel tot nog toe niet mogen gelukken de aanwezigheid van brakwater- of zeeafzettingen met eenige zekerheid vast te stellen. Het mariene karakter van een afzetting zou moeten blijken uit het voorkomen van overblijfselen van zee- of brakwaterdieren, onder welke zee- of brakwaterschelpen wel het meest in aanmerking komen. Op de met tabak beplante terreinen vond ik deze echter nooit onder omstandigheden, die het uitgesloten deden zijn, dat zij door menschenhanden daar gebracht waren.

In dit verband moeten wij even de aandacht vestigen op het voorkomen van schelpheuvels — nu meerendeels reeds afgegraven — op verschillende plaatsen in het Cultuurgebied. Van deze schelpheuvels zijn een viertal bekend geworden. Daar het niet zonder belang is den afstand te kennen, waarop deze schelpheuvels van de kust verwijderd liggen, geven wij hier de ligging zoo nauwkeurig mogelijk:

1. Schelpheuvel op de O g. S a e n t i s (in afgraving), even ten W. van het noordelijk uiteinde van plantweg 3, op of nabij de grens van het contract Soengaimerah. Deze heuvel ligt 6¾ KM. van de kust verwijderd en absoluut buiten het tegenwoordige brakwatergebied.

---

[1]) Beide bezwaren schijnen echter niet al te zwaar te wegen. Het is namelijk gebleken, dat bij goede ontwatering het chloorgehalte snel terugloopt. Gegevens hierover worden medegedeeld door J. G. C. VRIENS (Deligronden, Meded. v.h. Deli-Proefstation, 4e Jaargang, 1910, pp. 177-180). Ten aanzien van het tweede bezwaar kan opgemerkt worden, dat voor gronden van goede kwaliteit een inpoldering altijd loonend is gebleken. Zelfs voor de zooveel minder rendabele klappercultuur zijn inpolderingen vlak nabij of zelfs i n het mangrovegebied geschied. Wij noemen hier den klapperaanplant op de Og. Serapoeh bij Tandjoeng Poera, en de klapperonderneming Soengaitoean.

2. Schelpheuvel op de Og. Boeloetjina (afgegraven), ten N. van den landschapsweg van Tandem Hilir naar Hamperanperak, in de nabijheid van de S. Diski, buiten de mangrove gelegen. De afstand van de kust bedraagt ongeveer 17 KM. [1]).

3. Schelpheuvel op de Og. Tandem Hilir (afgegraven), ten N. van den landschapsweg naar Hamperanperak. Deze heuvel „ligt verder landwaarts dan die van Boeloe Tjina, op droog terrein, naast voor tabak geschikten bouwgrond; een rivier of kreek stroomt niet in de onmiddellijke nabijheid" [2]).

4. Schelpheuvel op de Og. Gohor Lama (Ludwigsburg) (afgegraven), aan den weg van het emplacement naar de spoorweghalte Stabat, 1 KM. benoorden deze halte, vlak bij de grens van het contract Stabat. Dit punt ligt in rechte lijn 27½ KM. van de tegenwoordige kust verwijderd [3]).

Na alles, wat over deze schelpheuvels reeds geschreven is, is het wel duidelijk geworden, dat zij niets anders zijn dan hoopen uitgegeten zeeschelpenafval [4]) ter plaatse door een praehistorische bevolking neergeworpen [5]). Dat deze schelphoopen onder water zouden zijn ontstaan staat naar mijn meening nog volstrekt niet vast. Zij bewijzen dus voorloopig niets anders dan dat ter plaatse, waar ze nu voorkomen, eertijds een goede communicatie met de zee moet hebben bestaan, terwijl er een bevolking woonde, die voor haar voeding in hoofdzaak op de zee was aangewezen. In dit verband is de schelpheuvel van Gohor Lama de belangrijkste wegens den grooten afstand, waarop hij van de kust verwijderd ligt. Blijbaar lag deze schelpheuvel ten tijde van zijn ontstaan aan een breede riviermonding (waarschijnlijk van de Wampoe),

---

1) C. Heusser en Mjöberg, De schelpheuvel van Boeloe Tjina (Teysmannia, deel 31, 1920, pp. 443-446).

2) H. Witkamp, „Kjökkenmöddinger" ter Oostkust van Sumatra (Tijdschrift v. h. K. Nederl. Aardrijksk. Genootschap, 2e serie, deel XXXVII, 1920, pp. 572-574).

3) De mededeeling van de juiste ligging van dezen reeds in 1920 geheel afgegraven heuvel dank ik aan Prof. Dr. L. Ph. le Cosquino de Bussy. Op dit punt bevinden zich thans nog talrijke zeeschelpen in den grond.

4) In Europa noemt men zulke praehistorische afvalhoopen met een Deensch woord „kjökkenmöddinger".

5) Voor een bespreking van de literatuur over het onderwerp zij verwezen naar F. C. van Heurn, l.c., 1923, pp. 29-34. Sindsdien verscheen nog een artikel van J. C. van der Meer Mohr, Note préliminaire sur la composition conchyliologique d'un amas préhistorique de coquilles près de Medan (Sumatra), (Misc. Zool. Sumatr., XVIII, 1927). Het onderwerp wordt verder nog kort aangeroerd door L. M. R. Rutten, Voordrachten over de geologie van Nederlandsch Oost-Indië, 1927, p. 478.

en het vermoeden ligt voor de hand, dat toen de zee dichter bij was dan tegenwoordig het geval is.

Dat de omgeving van den schelpheuvel van Saentis werkelijk uit zee- of brakwaterafzettingen bestaat, hoewel daar thans niet meer de typische plantengroei van de brakwaterterreinen aanwezig is, blijkt m.i. voldoende uit de analyse van den grond, waarop deze schelpheuvel rust. Een monster donkergrijze stijve leem uit een put naast den schelpheuvel genomen op 20-30 cm. diepte had namelijk een chloorgehalte van 0.050 %. Een dergelijk percentage vindt men ook bij recente zee- en brakwaterafzettingen [1]).

Op de Og. Saentis is overigens de ontginning meer dan elders tot in de nabijheid van het tegenwoordige brakwaterterrein doorgedrongen. De inpoldering in het noordelijk gedeelte van de afdeeling weg 6 Noord (contract Soengai Pertjoet), gelegen ten Oosten van de S. Pertjoet, omvat ook reeds een klein hoekje vroeger met nipah begroeid, dus lichtelijk brak terrein.

Een tweede groep van mariene vormingen, die ons hier nog interesseert, zijn de afzettingen van zeezand, die op vele plaatsen in den vorm van strandwallen langs de kust voorkomen. Vaak zijn ze niet hooger dan de stand van de zee bij den hoogsten vloed. De hoogere strandwallen, zooals die bij Koeala Perbaoengan, zijn nog eenigszins door windwerking opgehoogd, ofschoon er van duinen geen sprake is. Op sommige plekken dragen deze strandwallen nog de oorspronkelijke begroeiïng met tjemara's. Indien er kampongs in de nabijheid liggen, zijn ze echter in den regel met klappers beplant.

Het materiaal, waaruit deze strandwallen bestaan, is door de rivieren in zee gevoerd. Vandaar, dat de samenstelling iets verandert, naargelang het zand is aangevoerd door rivieren uit het andesietische gebied, of door rivieren, die uit het liparietische gebied komen. In het laatste geval is het zand rijker aan kwarts. Zoo wordt het zand voordurend rijker aan kwarts, naarmate wij ons

---

[1]) Ter vergelijking geven wij hier de percentages chloor van een aantal recente zee- en brakwaterafzettingen:

Zand uit een strandgeul op Tandjoeng Bêtingtjamar (Beneden-Deli):	0.055 %
Zand van het hoogere gedeelte van het strand, buiten het bereik van den normalen vloed. Poelau Berhala (Straat van Malakka):	0.030 „
Zand gebaggerd uit den mond van de Deli-rivier beneden de spoorbrug:	0.056 „
Brakwaterslib uit de mangrove tusschen Pantaitjermin en Koeala Perbaoengan (Serdang):	0.050 „
Brakwaterleem aan den oever van de S. Padang in de kampong Soengaipariok bij Bandarchalipah (landschap Padang):	0.018 „

van Deli uit verder in oostelijke richting begeven. Het strandzand van Boga aan de Koeala Batoebara (in de onderafdeeling Batoebara) is bijv. een zeer kwartsrijk, zuiver wit gekleurd zand, terwijl het strandzand van Tandjoeng Bêtingtjamar in het Noordwesten van Deli donkergrijs gekleurd is door veel biotiet en andere donkere mineralen.

Op sommige plaatsen loopen de strandwallen in landtongen uit, bijv. op Tg. Bêtingtjamar en bij Koeala Perbaoengan in Serdang. Zulke landtongen zijn steeds naar het Zuidoosten of Oosten gericht en groeien in die richting aan. Ook zijn er meerdere gevallen, waarin een kleiner riviertje zich eerst een eind in oostelijke richting beweegt, alvorens door den strandwal heen te breken. Dit laatste geval doet zich in het Oosten van Serdang en in Bedagai op verschillende plaatsen voor. Wij kunnen hieruit concludeeren, dat er langs de kust van Deli tot Batoebara een zijdelingsche verplaatsing van het zand plaats heeft, waarbij het zand zich van West naar Oost, of juister nog van het Noordwesten naar het Zuidoosten, voortbeweegt. Natuurlijk ondergaat niet alleen het zand deze verplaatsing, maar evenzeer het langs de kust afgezette slib.

De zandige strandwallen vinden wij niet alleen op vele plaatsen aan de kust, maar ook binnenslands komen geheel overeenkomstige langgerekte, doch zeer smalle zandruggen voor, die ongeveer parallel aan de tegenwoordige kustlijn verloopen. Vooral ten Oosten van de S. Serdang treffen wij deze oude strandwallen over groote afstanden bijna onafgebroken aan. Evenals de fluviatiele zandruggen worden ze door de bevolking pematangs genoemd. Ter onderscheiding van deze rivierpematangs noemen wij de oude strandwallen m a r i e n e p e m a t a n g s. Vaak vindt men meerdere van deze pematangs, die onderling ongeveer evenwijdig loopen. De meest binnenwaarts gelegene moet dan de oudste zijn. Het mooist en het talrijkst zijn deze mariene pematangs ontwikkeld in de buurt van kaap Tandjoeng in de onderafdeeling Batoebara, tusschen de Og. Tandjoeng Koebah en de kust. In Bedagai komen de meest binnenwaarts gelegen pematangs nog op 5 KM. afstand van de kust voor. Tusschen de S. Serdang en de Deli-rivier zijn de oude strandwallen niet zoo typisch ontwikkeld als verder oostelijk, maar ze ontbreken er toch niet geheel.

Doorgaans zijn de mariene pematangs onaanzienlijke zandruggjes, in vele gevallen slechts eenige tientallen meters breed, maar wel tot 10 KM. en meer lang. Meestal zijn ze met klappers beplant.

Ze worden bij voorkeur voor de vestiging van kampongs uitgekozen, die dan natuurlijk een zeer langgerekten vorm hebben.

Het is duidelijk, dat de mariene pematangs de plaats van vroegere kustlijnen aangeven. Ze wijzen dus ongetwijfeld op landaanwinst in Deli, Serdang, en verder oostelijk. Voor het mondingsgebied van de Wampoe in Langkat kunnen wij met groote waarschijnlijkheid eveneens landaanwinst aannemen, ook in verband met de ligging van de schelpheuvels, ook al zijn daar geen oude strandwallen geconstateerd. Voor deze landaanwinst is het niet eens noodig een rijzing van het land of een daling van den zeespiegel aan te nemen. Bij een ten opzichte van den zeespiegel volkomen onbeweeglijk land zal in een ondiepe zee, zooals de Straat van Malakka er een is, al reeds door het door de rivieren aangevoerde materiaal de kust zich buitenwaarts verplaatsen. Inderdaad vinden wij ook in het mondingsgebied van de grootste rivier, de Wampoe, een vooruitspringend kustgedeelte. Wij willen echter hiermede geenszins het bestaan van recente bodembewegingen of zeespiegelbewegingen ontkennen.

Met de hier besproken landaanwinst schijnt het eenigszins in strijd te zijn, dat op sommige plaatsen aan den tegenwoordigen strandwal afslag is waar te nemen. Dit kunnen echter zeer goed lokale veranderingen in het verloop van de kustlijn zijn, zooals die bijv. door getijstroomen worden veroorzaakt.

Wij geven hier ten slotte nog enkele analysen van fijnaarden van verschillende mariene afzettingen:

	Og. Saentis, nabij de zuidgrens v.h. contract Soengai-merah, aan den rand v. d. schelpheuvel.	Mangrove tusschen Pantai-tjermin en Koeala Perbaoengan, Serdang.	Mariene pematang bij kampong Kajoe-bêsar, Z. O. v. Bandarchalipah, Padang.
	Donkergrijze stijve leem, 20-30 cm.-opp. (uitsluitend fijnaarde).	Recent brakwaterslib (geschraapt van het oppervlak).	Grof wit zand met brokjes van zeeschelpen, bovengrond.
Stikstof (totaal)	0.084 %	0.121 %	0.099 %
Kali (oplosb. in HCl)	0.062 „	0.240 „	0.023 „
Kali (opl. in citroenz.)	0.023 „	0.073 „	0.008 „
Phosphorz. (opl. in HCl)	0.029 „	0.064 „	0.010 „
Phosphorzuur (opl. in citroenz.)	0.013 „	0.046 „	0.004 „
$CaCO_3$	sporen	sporen	afwezig
Chloor	0.050 „	0.050 „	0.012 „

3. De veengronden.

Van de in de kustvlakte voorkomende gronden zijn dit de eenige, die ter plaatse gevormd zijn. Overigens moeten wij hier direct opmerken, dat de veengronden niet tot de kustvlakte beperkt zijn, maar eigenlijk nog minder zelden in het lagere heuvelland optreden. Ze komen daar speciaal voor in de streek der roode liparietische gronden. Uit de streek der roode andesietische gronden is veen ternauwernood bekend, terwijl het in het zwarte stofgrondgebied ook nauwelijks voorkomt. Dit staat duidelijk in verband met de chemische samenstelling en den ouderdom der verschillende tuffen. De aanwezigheid van versche basische vulkanische asch sluit namelijk de veenvorming uit door de alkalische reactie van het grondwater. Hierdoor komt het, dat wij in de met jongere en meer basische andesiettuffen bedekte streken zoo goed als geen veenvorming aantreffen, maar daarentegen wel in het gebied, dat uit de zure lipariettuffen bestaat.

Wat het door hen ingenomen oppervlak aangaat, zijn de veengronden in het tabaksgebied van zeer ondergeschikte beteekenis. Op eenigszins grootere schaal is echt veen mij hier alleen uit Batoebara, van de Og. Tandjoeng Koebah bekend. Hier komt het voor op het contract Gamboes op de afdeeling 3, die ten Noorden van den asweg tusschen KM. 113 en 114 ligt, en wel pleksgewijs als opvulling van komvormige laagten, die tusschen zeer lage roode eilandheuvels liggen. Het veen ligt hier dus eigenlijk niet in de kustvlakte, maar in het randgebied van de roode liparietische gronden. De dikte van het veen is gering en schijnt niet veel boven ½ M. te gaan. De bovenste laag bestaat soms uit leemig veen, soms ook is het veen door witte leem overdekt. De ondergrond van het veen bestaat eveneens uit witte leem (in vochtigen toestand lichtblauwgrijs van kleur).

Sommige gronden, die er eenigszins als veengronden uitzien, blijken bij nader onderzoek hier niet toe te kunnen worden gerekend. Zoo komt op de Og. Dolok Masihoel (afdeeling 3, 1927 op het contract Dolok Masihoel B), dus eveneens in het liparietische gebied, in een laagte naast een eilandheuvel een zwarte, venige, leemige grond voor ter dikte van 25 cm., liggend op witte leem. Deze venige grond bleek een aschgehalte te hebben van 82% van de luchtdroge stof, zoodat hier van echt veen geen sprake is.

Hier en daar vinden wij nog smalle verveende dalgeulen, waarin echter ook nooit echt veen werd aangetroffen. Zoo komt op de Og. Selajang (afdeeling weg 8, 1927) nabij de S. Begoemit zulk een oude dalgeul voor, die met venige leem en venig zand is

opgevuld. Het venige zand bleek een aschgehalte te hebben van 68 %.

Wij geven hier ten slotte nog de uitkomsten van eenige analysen:

	Og. Tandjoeng Koebah, contract Gamboes, afd. 3, 1928.	Og. Selajang, afd. weg 8, 1927; niet beplante, moerassige laagte.	Og. Dolok Masihoel, contract Dol. Mas. B, afd. 3, 1927.
	Veen, 20-45 cm.—opp., onder leemig veen.	Venig zand, bovengrond.	Zwarte, venige, leemige grond, 0-25 cm.—opp.
Stikstof (totaal)	0.969 %	0.399 %	0.280 %
Kali (oplosb. in HCl)	0.073 „	0.021 „	0.078 „
Kali (oplosb. in citroenz.)	0.052 „	0.016 „	0.049 „
Phosphorzuur (oplosb. in HCl)	0.043 „	0.029 „	0.037 „
Phosphorz. (opl. in citroenz.)	0.017 „	0.017 „	0.019 „
$CaCO_3$	afwezig	sporen	sporen
Aschgehalte (v.d. luchtdroge stof)	42.5 %	67.8 %	82.4 %

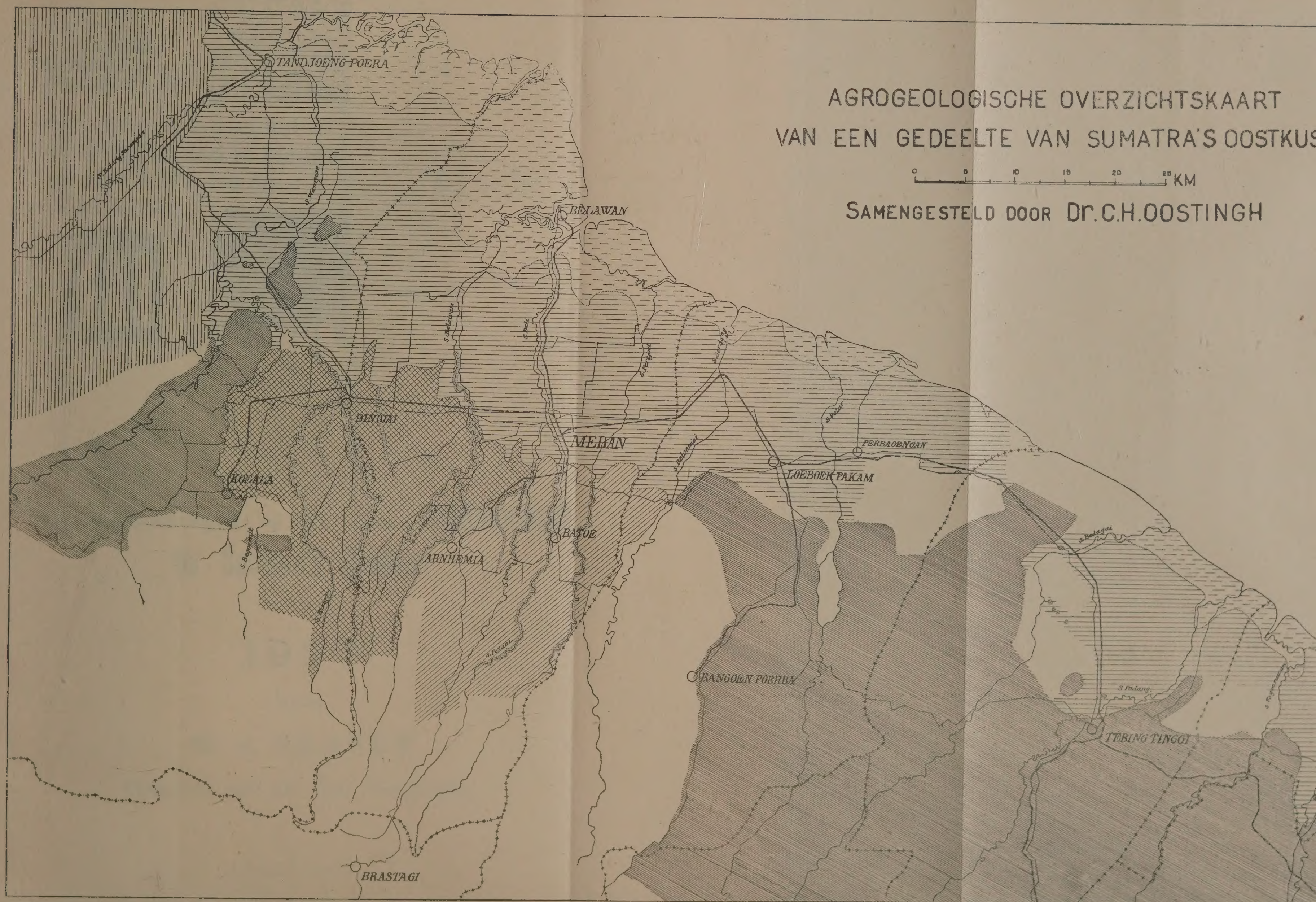
Medan, Februari 1928.

NASCHRIFT BIJ DE OVERZICHTSKAART.

Een tweetal onjuistheden in de kaart mogen hier verbeterd worden.

Het zwarte stofgrondgebied is in zijn zuidelijk gedeelte iets te breed aangegeven. Op de Og. Namoe Oekoer komt het n.l. alleen als een vrij smalle strook langs de Lau Bingai voor, zoodat het grootste gedeelte van het op de Og. Namoe Oekoer tusschen de L. Bingai en de L. Begoemit ingeteekende complex dient te vervallen.

De roode liparietische gronden komen op een gedeelte van de Og. Patoembah ook nog als een vrij smalle strook ten Westen van de S. Bêloemai (en ten W. van den weg van Patoembah naar Tandjoeng Morawa) voor. Op de kaart zijn hier abusievelijk roode andesietische (dacietische) gronden ingeteekend.



Tertiaire gronden
en daartusschen gelegen rivierafzettingen.

Roode liparietische gronden
en daartusschen gelegen rivierafzettingen.

Roode andesietische gronden.

Gebied van den zwarten stofgrond
(inclusief gele gronden, enz.).

Pamagronden.

Gronden van de kustvlakte.

Brakwatergebied.